



# Omplanering av verkstad

## Autoverkstad A&A Hellberg Oy Ab

Mathias Sangder

Examensarbete för ingenjörsutbildning (YH)-examen

Utbildningen Maskin- & produktionsteknik

Vasa, 2017



## EXAMENSARBETE

Författare: Mathias Sangder

Utbildning och ort: Maskin- & produktionsteknik, Vasa

Inriktningsalternativ: Bil- och transportteknik

Handledare: Rolf Dahlin & Fredrik Robertsson

Titel: Omplanering av verkstad

---

Datum: 11.4.2017 Sidantal: 24

Bilagor: 21

---

### Abstrakt

Syftet med detta examensarbete var att ta fram en ny ritning över verkstaden för Autoverkstad A&A Hellberg Ab Oy i Pargas. Behovet av en ny verkstadsplan kommer från att verkstaden skall påbörja besikningsverksamhet vid sidan av verkstadsverksamheten.

Som grund för arbetet har personalen engagerats för att få fram åsikter om vad som skulle vara bra att ändra på för att få rum med besiktning. Till hjälp vid ändringarna har även The Toyota Way använts.

Ritningar har gjorts upp i AutoCAD för att lättare kunna bedöma ritningarnas funktionsduglighet med hjälp av personalen.

Resultatet blev en ny verkstadsritning som ger en framtidsvision om hur verkstaden kan se ut då de har en större marknadsandel av den existerande kundunderlag. Andra företag än Autoverkstad A&A Hellberg kan också ha nytta av detta examensarbete.

---

Språk: svenska

Nyckelord: verkstadsplanering

---

# OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Mathias Sangder

Koulutus ja paikkakunta: Kone- ja tuotantotekniikka, Vaasa

Suuntautumisvaihtoehto: Auto- ja kuljetustekniikka

Ohjaajat: Rolf Dahlin & Fredrik Robertsson

Nimike: Korjaamon uudelleensuunnittelu

---

Päivämäärä: 11.4.2017 Sivumäärä: 24

Liitteet: 21

---

## Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoitus oli tehdä uusi pohjasuunnitelma korjaamolle Autoverkstad A&A Hellberg Ab Oy Paraisilla. Tarve uudelle suunnitelmalle tulee korjaamon aikeista aloittaa katsastustoimintaa korjaamotoiminnan ohelle.

Työn pohjana henkilökuntaa on aktivoitu saadakseen mielipiteitä siitä, mitä korjaamossa olisi hyvä muuttaa saadakseen tilaa katsastustoiminnalle. Apuna muutoksissa on myös käytetty The Toyota Waytä.

Piirustukset on tehty AutoCAD-ohjelmassa helpottaakseen niitten toteuttamiskelpoisuuden arviointia henkilökunnan avustuksella.

Tulos on uusi pohjasuunnitelma, joka antaa tulevaisuuden näkymän miltä korjaamo voisi näyttää sitten kun suurempi osa asiakaskunnasta käyttää korjaamon palveluita.

Muutkin yritykset, Autoverkstad A&A Hellbergin lisäksi, voivat hyötyä tästä opinnäytetyöstä.

---

Kieli: ruotsi

Avainsanat: korjaamosuunnittelu

---

## BACHELOR'S THESIS

Author: Mathias Sangder

Degree Programme: Mechanical and production technology, Vaasa

Specialization: Automotive and transportation technology

Supervisor(s): Rolf Dahlin & Fredrik Robertsson

Title: Redesign of workshop

---

Date: 11.4.2017    Number of pages: 24

Appendices: 21

---

### **Abstract**

The purpose of this bachelor's thesis is to develop a new workshop plan for Autoverkstad A&A Hellberg Ab Oy in Pargas. The need to redesign the workshop comes from their intentions of starting inspection service alongside with repairs.

As a base the staff has been engaged to hear their ideas of what they think needs to be renewed to get room for the inspection service. The Toyota Way has been used as help when planning.

The drawings have been made in AutoCAD to estimate their functionality more easily with the help of the staff.

The outcome is a new workshop plan that gives a vision of how the workshop could look like when the workshop has gained more of the existing customer base. Other companies in addition to Autoverkstad A&A Hellberg might also benefit of this bachelor's thesis.

---

Language: swedish

Key words: workshop planning

---

## Innehållsförteckning

<b>1. Inledning .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Bakgrund .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Syfte .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Avgränsning .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3.1. Ritning .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Företaget .....</b>	<b>2</b>
<b>1.5. Utgångsläge .....</b>	<b>3</b>
<b>1.6. Disposition .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Teori .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Byggnadsrätt .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Personalens åsikter .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. The Toyota Way .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4. Tidigare forskning .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Metod .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Planering .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1. Alternativ .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2. Kontoret .....</b>	<b>11</b>
<b>4.3. Besiktning .....</b>	<b>12</b>
<b>4.4. Servicegrop .....</b>	<b>13</b>
<b>4.5. Infart .....</b>	<b>14</b>
<b>5. Kostnader .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1. Bromsbänk .....</b>	<b>15</b>
<b>5.2. Saxlyft .....</b>	<b>16</b>
<b>5.3. Enpelarlyft .....</b>	<b>17</b>
<b>5.4. Besiktning .....</b>	<b>17</b>
<b>6. Uträkning .....</b>	<b>18</b>
<b>6.1. Lönsamhet .....</b>	<b>18</b>
<b>7. Resultat .....</b>	<b>19</b>
<b>8. Förslag till fortsatt forskning .....</b>	<b>21</b>
<b>9. Kritisk granskning .....</b>	<b>21</b>
<b>10. Diskussion .....</b>	<b>22</b>
<b>12. Referenser .....</b>	<b>23</b>

## **Bilageförteckning**

Tomtkarta 445-11-1-9

Offert saxlyft för besiktning

Verkstadsplaner

Bilaga 1

Bilaga 2

Bilaga 3 – Bilaga 21

## **Figurförteckning**

Arbetssäkerhetsverkets rekommendationer för utrymme

Verkstadens nuläge

Verkstaden med bromsbänken flyttad +tilläggslyft

Verkstaden med kontoret flyttat

Verkstaden med utbyggd besiktningshall

Verkstaden med servicegropen övertäckt

Verkstaden med infarter på båda sidorna av byggnaden

Verkstaden som den kunde se ut efter förändringarna

Figur 1

Figur 2

Figur 3

Figur 4

Figur 5

Figur 6

Figur 7

Figur 8

## **Förklaringar**

BB-                      bromsbänk

Körbanslyft-           lyft som lyfter upp en körbana som bilen står på

## 1. Inledning

Syftet med detta examensarbete är att göra upp en ny ritning av verkstaden för Autoverkstad A&A Hellberg Ab. Projektet gick ut på att optimera och modernisera verkstaden genom omplacering av lyftar, avfallskärl, verktyg samt diverse utrustning. I samband med optimeringen kartläggs möjligheterna med en till lyft, vilket kunde möjliggöra till exempel nyanställning av en mekaniker.

Företaget har haft planer på att börja med besiktningsverksamhet vilket Viktor Westerholm har undersökt i sitt examensarbete 2015 (theseus.fi). De tidigare planerna på att påbörja besiktningsverksamhet skall tas i beaktande vid omplaneringen av verkstaden.

Examensarbetet tar upp för- och nackdelar mellan de olika förslagen gällande golvytornas användning. Arbetet beaktar både påbörjande av besiktningsverksamhet och även nyanställning av en mekaniker. För att underlätta arbetet har jag gjort upp en ritning på hur verkstaden ser ut idag (Figur 2).

Det första kapitlet går igenom bakgrunden och syftet med arbetet, samt en presentation av företaget. Som handledare från företagets sida fungerade Fredrik Robertsson och från Yrkeshögskolan Novia Rolf Dahlin.

### 1.1 Bakgrund

Idén till omplanerande av verkstaden kom från det att jag lade märke till att bland annat bromsbänken är på ett ogynnsamt ställe med tanke på besiktningsverksamheten. Vid diskussion med Robertsson och verkställande direktör Erik Hellberg verkade de tycka att iden var bra. Samtidigt framkom det att verkstaden har sett lika ut i över 40 år vilket börjar bli mycket med tanke på dagens förändrade behov. Dagens fordon har mera elektronik och säkerhetsutrustningar i sig än vad det fanns då verkstaden byggdes.

Då konkurrensen i området är hård är det till fördel att verkstaden är uppdaterad till dagens behov och att man får ett möjligast brett tjänsteutbud, förutom den normala verkstadstjänsten. För att kunna erbjuda mera omfattande tjänster finns det i planerna att införa besiktningsverksamhet vid sidan om verkstadsverksamheten. Sammanslagningen av tjänsterna skulle medföra en marknadsfördel då ärenden kan skötas snabbt och enkelt på ett och samma ställe.

För att kunna klara de krav som skulle ställas på verkstaden är det till fördel att omplanera den så att den är möjligast smidig.



## 1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att planera om verkstaden så att den på ett mera ändamålsenligt sätt lämpar sig för nuvarande och kommande behov, utredningen kan ses som en fortsättning på Westerholms arbete 2015. I detta arbete söker vi efter den mest optimala placeringen för utrustning som behövs i den dagliga verksamheten samt möjlig besiktningsverksamhet.

Målet med arbetet är att ha en ny och bättre ritning för verkstaden som beaktar både möjligheterna att anställa en ny mekaniker och påbörja besiktningsverksamhet.

## 1.3 Avgränsning

Detta examensarbete kommer att avgränsa sig till verkstadens golvplan, och inte beakta övriga på verksamheten inverkan faktorer. Med ritningen menas utplacering av utrustning som är nödvändig för verksamheten såsom lyftar och arbetsbänkar. Arbetet begränsas till övre våningen i byggnaden på grund av att nedre våningens låga takhöjd gör utrymmet svårt att använda för annat än förvaring.

### 1.3.1. Ritning

Nuvarande ritning har använts sedan 1960-talet, vilket är en väldigt lång tid med tanke på bilparken som utvecklas snabbt och har andra sorters fel än tidigare. Bilarnas storlek har varit på växande trend, en bil för tio år sedan är mindre än motsvarande bil idag. För att kunna modernisera verkstaden behöver man känna till utrymmesbehovet för en ny bil, för att kunna planera tillräckligt rymliga arbetspunkter.

## 1.4 Företaget

Autoverkstad A&A Hellberg grundades för 60 år sedan av bröderna Artur och Arvid Hellberg. Bröderna köpte upp en tidigare verkstad vid namnet Sauvon Autokorjaamo och byggde sin egen verkstad på 450 m<sup>2</sup> på dess nuvarande plats. Utöver bröderna Hellberg hade verkstaden fyra anställda mekaniker. Verkstaden fungerade som en allmänverkstad till 1967 då de började representera bilmärket Renault. Enda sedan dess har verkstaden fungerat som både allmänverkstad och märkesverkstad.

År 1974 byggdes verkstaden ut till sin nuvarande storlek på 900 m<sup>2</sup> för att bättre klara dåtidens behov. År 1981 fick verkstaden märkesrättigheter för Toyota. Följande år tog nuvarande verkställande direktör över sin fars andel av verkstaden.

År 1991 började det säljas Citroën och Suzuki i Pargas vilket medförde att verkstaden fick representera även dessa märken vid sidan av Toyota. I mitten på 1990 talet, 5 år efter Citroën och Suzuki rättigheterna, gick företaget med i AD-verkstadskedjan.

Representationen av Renault, Toyota, och Suzuki avslutades på grund av nya förordningar som gjorde det möjligt för verkstäder att utföra service på alla märken och inte endast på de märken de representerar.

Peugeot märkesservice kom till vid sidan om Citroën år 2014, främst för att samma specialverktyg och reservdelar kan användas i båda bilmärkena. (Autoverkstad A&A Hellberg Ab)

Idag sysselsätter företaget fem mekaniker, en plåtslagare, en arbetsledare samt verkställande direktören. Verkstaden har sju lyftar varav en är reserverad för plåtarbeten och en servicegrupp som rymmer två personbilar. Arbeten som utförs är vanliga servicarbeten, luftkonditioneringsarbeten, bilelektronikarbeten, hjulvinkeljusteringar, däckförsäljning och -förvaring, reparation av plåtskador samt reparation och byte av vindrutor.

Verkstadsbyggnaden är i två plan varav övre plan består av verkstaden samt kundmottagning. Nedre plan är reserverat för personalens socialutrymmen och diverse förråd. Utnyttjandet av nedre plan på ett effektivare sätt försvåras på grund av dess geografiska position med bergig mark.

## **1.5. Utgångsläge**

Utgångsläget är som nämnt, i kapitlet om företaget, att vi har sex stycken lyftar, en servicegrupp som rymmer två bilar samt en plåtverkstad med en dragbänk och en lyft. En av lyftarna i verkstaden är en med låg lyfthöjd, främst avsedd för däckbyten och små servicar som inte kräver åtgärder under bilen.

Ritning över utgångsläget kan ses i Figur 2.



Figur1. Utgångsläget

## 1.6. Disposition

Syftet, och avgränsningen av arbetet redogörs i kapitlet 1.

Teorin om hur arbetet går tillväga, samt varifrån informationen samlas redogörs i kapitlet 2.

Metoden som använts för uppgörandet av skisser presenteras kort i kapitlet 3.

De olika alternativen till omändring presenteras i kapitlet 4.

De som skulle vara mest realistiska alternativen avgränsas i kapitlet 5.

Kostnaderna för om ändringarna redogörs i kapitlet 5.

Uträkningar om förändringarnas lönsamhet presenteras kapitlet 6.

Resultat av examensarbetet presenteras kapitlet 7.

Förslag till fortsattforskning och kritisk granskning presenteras i kapitel 8 och 9.

Examensarbetet sammanfattas i en diskussion i kapitlet 10.

## 2. Teori

Detta kapitlet redogör för teorin om att kunna optimera verkstaden på bästa möjliga sätt.

Examensarbetet grundar sig på personalens åsikter samt företagets byggnadsrätt på tomten.

The Toyota Way har använts för att få idéer till förbättringar.

Fel och brister i verkstaden måste hittas och undersökas vilket utförts genom fallstudie och observation i verkstaden. Svårigheter kommer att uppstå då beteendemönster redan har blivit en vana för personalen och en viss blindhet för problem har uppstått. En utomstående kan ha det lättare att lägga märke till vilka problem det finns i verkstaden.

## 2.1. Byggnadsrätt

Utgångsläget är att företaget har en färdig byggnad med en tomt på 7680 m<sup>2</sup> med utnyttjandetalet  $e=0,3$ , vilket betyder att 30 % av tomtens areal får bebyggas (bilaga 1). Nuvarande byggnad fyller 1018 m<sup>2</sup> vilket betyder 13,3 % som till viss del begränsar oss till dess utrymmen med goda möjlighet för utbyggnad. (Anette Jalonen, 5.10.2016, kommunikation).

Asfalterade områden beaktas som bebyggelse, vilket försvårar uppskattningen av bebyggd areal då ytan är okänd. För att få reda på ett riktigivande värde på asfalteringens areal utfördes fyra stycken mätpunkter på gården, med hjälp av mätvärdena får vi ett ungefärligt värde på 930 m<sup>2</sup>. Totala bygg arealen uppgår då till 1946,6 m<sup>2</sup> och utfyllnads graden till 25,3%. Det ger då vid behov möjlighet att bygga ut verkstaden med ytterligare 360 m<sup>2</sup>. Kommunala miljöföreskrifterna begränsar inte utbyggnad på tomten med obligatoriska grönområden (bilaga 2) (pargas.fi).

## 2.2. Personalens åsikter

Personalen har en väldigt stor betydelse vid utredningen av ändringsbehovet, då de dagligen vistas i verkstaden och känner till problemen med den. Problemen med verkstaden kan vara svåra att få fram av personalen då de kan vara vana med hurdan verkstaden är, och vara blinda för dess brister. Personer som inte är vana med att utföra arbetet rutinmässigt kan ha lättare att se problem i verksamheten, till exempel bromsbänkens placering långt inne i verkstaden och långa transportsträckor inne i byggnaden.

Många av mekanikerna kom med idéer om förändringar. Många av förslagen var väldigt lika varandra, som att flytta bromsbänken. Några av förslagen skulle inte ha större inverkan på esiktningsverksamheten till exempel var ett förslag att man skulle bygga ett loft i verkstaden. Det skulle inte medföra någon nytta för besiktningsverksamheten. Nyttan med ett loft skulle vara större däckhotell.

Ett förslag som över hälften av mekanikerna gjorde var att täcka över ca. halva servicegropen och lägga in en överkörbar saxlyft istället (diskussion med mekanikerna 28.12.2016).

### 2.3. The Toyota Way

Toyota är ett världskänt bilmärke som anses vara av hög kvalitet och som har varit föregångare i många tekniska sammanhang. Som ett verktyg för att optimera biltillverkningen har Toyota gjort upp hörnstenar för hur de skall gå tillväga. Resultatet av optimerings modellen är en bok som kan användas som rättesnöre vid planering av till exempel verkstäder, The Toyota Way är skriven av Jeffery K. Liker. Liker ser inte bara på vad som är problemet, utan tar även upp frågorna: varför är det ett problem? Hur skall problemet lösas? Hur skall problemet förhindras?

Ifall ett problem uppstår kan produktionen stoppas. I en bilfabrik betyder det att hela löpbandet stannar tills problemet är löst. The Toyota Way handlar inte bara om problemlösning utan även om att minska onödiga arbetsmoment, och verktyg (The Toyota Way).

Likers idé att röra sig möjligast lite från sin arbetspunkt är ett av tillämpningarna i detta examensarbete.

### 2.4. Tidigare forskning

Verkstaden har inte tidigare utfört undersökningar om det skulle vara lönsamt att planera om den. Många företag erbjuder tjänsten att planera om verkstäder vilket kan hjälpa verkstäderna att få en bra placering av sina lyftar. Tidigare utredningar om verkstads planeringar för andra företag har visat sig vara till nytta. Daniel Nyberg har 2008 utfört en utredning om utvidgning och kostnaderna för utvidgningen av Oy Autoliike Nystedt i Kokkola. Nybergs ritningar har använts för att få idéer hur det kunde planeras om i verkstaden.

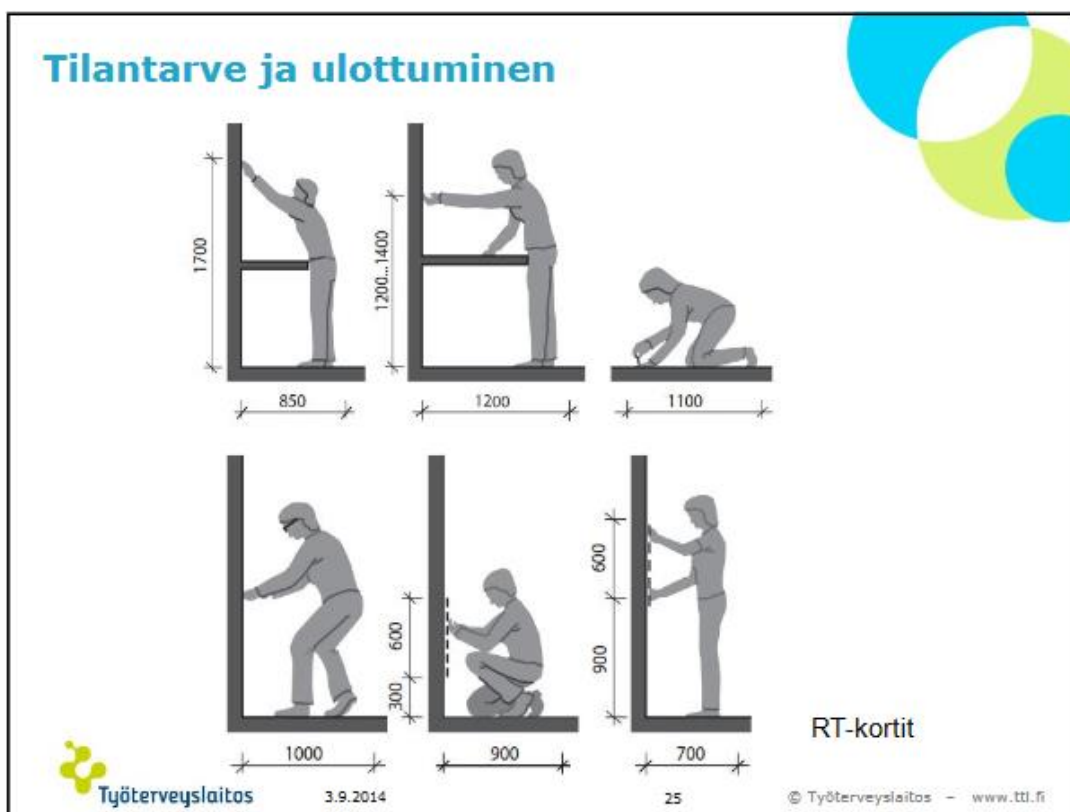
Viktor Westerholm har 2015 utfört en utredning för Autoverkstad A&A Hellberg ifall att det skulle vara lönsamt att påbörja besiktningsverksamhet. Detta arbete bygger vidare på Westerholms utredning i form av var vi skulle planera in besiktningen.

## 2.5. Utrymmesbehov

För att verkstaden skall kunna serva möjligast många olika bilar behöver vi veta storleken på personbilarna. Lyftar avsedda för större bilar som paket- och husbilar planeras också in. Då största delen av de servade bilarna är av person- eller skåpbils typ hålls totalmassan under 3500kg. Enligt lagen får personbilars bredd inte överstiga 2,5 meter, då paketbilars bredd inte får överstiga 2,6 meter. Längden är normalt under 6,5 meter. Som exempel på personbilars storlek kan vi använda måttena av en Volvo V90 med en längd på 4939mm (volvocars.com). För skåpbilar kan vi använda oss av måttena för en Citroen Jumper L4H3 som har längden 6363mm (citroen.fi).

Fordonsklasser som hör till lastbilar eller special klasser över 3500 kg servas sällan vilket ger dem mindre uppmärksamhet i detta arbete.

För att kunna arbeta bekvämt måste man ha tillräckligt med utrymme runt sig. Tillräckligt utrymme är minst så mycket att verktygskärran ryms bra mellan bilarna men ändå så mycket att dörrarna kan öppnas så gott som helt. Utrymmet som en normalt byggd människa behöver för att arbeta bekvämt är minst 1000 mm. För personbilar skulle det betyda minst 3500 mm bredd och 7500 mm längd, medan för paketbilar behövs minst 4500 mm bredd och 8500 mm längd per plats. Med tanke på snedplacerade lyftar kan vi anta att svängradien på en personbil är i genomsnitt 5,5 m och för paketbilar 6,5 m. (ttk.fi, tilantarve ja ulottuminen).



Figur 1. Behov av utrymme i olika ställningnar. (ttk.fi)

Plåtverkstaden har ett något större utrymmesbehov per arbetspunkt på grund av arbetets natur. För plåtverkstaden kan anges riktvärden per arbetspunkt 9000 mm längd och 4500 mm bredd (autorobot.fi).

### 3. Metod

Metoder som använts vid utredning av verkstadens omplanering är diskussion med personalen, mätningar och observation. Genom att kombinera dessa kan en ny plan börja utformas, med den gamla planen som jämförelsegrund. Då nya verkstadsplaner gjorts upp jämförs de i förstahand med gamla ritningen. För att få fram bästa möjliga ritning jämförs nya skisser i andra hand med varandra, till hjälp används programmet Autocad Mechanical 2017 för att göra upp skisser.

### 4. Planering

Förrän alternativ började ritas upp med AutoCAD mättes verkstaden möjligast noggrant. Då det fanns tillgång till verkstadsbyggnadens grundritningar underlättade de arbetet då ramarna för verkstadsgolvet var färdiga med mått. Då uppgörandet av ritningar påbörjades gjordes först en grundritning av utgångsläget (Figur 2) från vilket ändringar började göras.

Första alternativet som kom till (bilaga 3) var att flytta bromsbänken till ett mera lönsamt ställe, där den skulle användas oftare. Bromsbänken placerades inomhus vid dörren. Detta av kostnadsskäl då det skulle bli dyrare att placera den utomhus.

Andra alternativet som uppkom (Figur 3) ser i stort ut som utgångsläget med mindre ingrepp. Bromsbänken är flyttad närmare dörren som i första idén, vilket ger möjlighet för en körbanslyft av antingen sax- eller fyrpelartyp. Utrymmet mellan förrådet och servicegropen har lämnats tomt då det oftast utnyttjas för snabbservice som lampbyten och dylika. Alternativt kunde utrymmet fyllas med en mindre saxlyft eller med en flyttbar lyft.

Jämfört med utgångsläget är detta en bättre lösning då det fås en till lyft och bromsbänken kan användas för flere bilar än vad den används för idag.

Tredje idén (bilaga 4) var att försöka flytta alla lyftar till högra delen av verkstaden i rad på samma sida. Den här förändringen blev inte bra då det orsakade mycket tomrum som är svårt att utnyttja. Utgångsläget och de tidigare förslagen har varit bättre än detta.

Bilaga 5 representerar den fjärde idén, vilken också skulle visa sig vara sämre än de tidigare ritningarna. Här är hyllorna för däckhotellet flyttade med förhoppningar om att få mera utrymme. Detta är dock inte att rekommendera då det inte medför större besparingar eller arbetsmöjligheter.

Alternativ 5 (bilaga 6) är ett försök att minska på sträckan som arbetsledaren måste gå. Här var tanken att flytta kontoret mera till mitten av verkstaden så att det är kortare väg att gå till alla arbetspunkter. Detta förslag tar dock bort servicegropen vilket inte är fördelaktigt för besiktningsverksamheten ifall också släpvagnar kommer besiktas. Detta gör att även alternativen i bilagorna 8, 9, 20 och 21 kan förkastas. Servicegropen är tillgänglig i bilaga 3 och Figur 3, vilka är de bästa alternativen.

Ett mindre kontor (bilaga 18) mera centralt i verkstaden skulle med små ingrepp vara möjligt att genomföra. Det nuvarande kontoret skulle då kunna utnyttjas som kundutrymme. Ett skilt kundutrymme skulle inte vara nödvändigt då det sällan är kunder som vänta på att deras bil blir färdig.

Utbyggnad av nuvarande byggnad skulle kunna låta lockande för att få rum med flera lyftar och rum för besiktningsverksamheten. Bilaga 9 ger en uppfattning om hur man skulle kunna utvidga verkstaden för att få en tilläggslyft. Alternativet är inte lönsamt då utvidgningskostnaderna skulle vara höga. Tilläggsutrymmet skulle även vara svårt att fylla upp och avstånden inne i byggnaden skulle bli längre.

Bevarandet av servicegropen är en central fråga gällande ombyggnaden, då den kan vara till hjälp i flera situationer. I bilaga 10 ser vi en möjlighet hur vi kan bevara servicegropen men ändå utnyttja den vardagligt. Hälften av servicegropen är täckt med tillfälliga skivor runt vilket en lyft är monterad. Lyften kan vara i antingen inre- eller yttre ändan med en överkörbar lyft. Därtill kan man även utföra samma förändringar som i Figur 3.

För att få rum med flera lyftar i verkstaden kan man göra som i bilaga 11 och 12, och fylla ut den vänstra delen av verkstaden med små saxlyftar med hög lyfthöjd. I bilaga 11 ser vi ett planerings fel, fram till den insatta lyften närmast plåtverkstadens dörr är det svårt att komma. För att åtgärda problemet har alla lyftar ersatts med saxlyftar (bilaga 12). För att ytterligare förbättra verksamheten kan man utföra samma förändringar som är framförda i Figur 3.

Figur 5, bilaga 13, bilaga 14 och bilaga 15 är idéer om hur man skulle kunna bygga ut en skild besiktningshall. Den skilda besiktningshallen skulle vara till fördel då det skulle minska på trafiken inne i verkstaden, vilket också gör arbetet säkrare. I bilaga 13 har det även setts över möjligheten att införa två mindre saxlyftar med att ta bort en av tvåpelarlyftarna brevid plåtverkstaden. I bilaga 15 har tvåpelarlyftarna ersatts med saxlyftar.

Bilaga 15 har gjorts ett försök att placera in flera lyftar av saxtyp kring förådet. Detta visar sig inte fungera, då arbetsutrymmena går för mycket in på varandra. I alla alternativen finns ännu möjligheten att skaffa körbanslyft mellan toaletten och fyrpelarlyften.

För att undvika utbyggnad har man i bilaga 16 och bilaga 17 har gjorts ett försök att eftersträva samma resultat som med bilaga 14 och bilaga 15 i den nuvarande byggnaden utan tillbygge. Bäst skulle vara om besiktningsverksamheten så lite som möjligt stör den övriga verksamheten, vilket betyder att det borde ske möjligast nära dörren. Därför har i



bilaga 18 tagits fram förslaget att man skulle flytta tvåpelarlyften till mitten av hallen bredvid fyrepelarlyften samt ersätta den nuvarande positionen med en körbanslyft. Nackdelen med bilaga 18 blir att man inte får utrymme med en till körbanslyft för verkstadsverksamheten.

För att möjligast effektivt kunna utnyttja verkstads ytansträvar vi efter att ha möjligast lite tomt utrymme. För att vi skall kunna ha möjligast många lyftar och möjligast lite tomutrymme skulle det vara skäl att på båda sidorna av verkstaden ha in- och utfarter. Figur 7, bilaga 19 och bilaga 20 är möjligheter på hur det skulle kunna se ut om vi gör infarter på baksidan av verkstaden också. Problemet med dessa är markens utformning vid verkstaden. Verkstaden är på ett sluttande bergområde som gör att marken måste fyllas ut eller så skulle det behöva byggas uppkörningsramper på baksidan. Speciellt vintertid skulle ramperna vara problematiska och försvåra upp körning på grund av lutningen och halkan. Dethär kunde möjliggöra att man kunde flytta bromsbänken ut till uppkörningsrampen. Där kunde testerna utföras snabbt i samband med uppkörning.

Alternativet som utnyttjar ytan mest är bilaga 19, men det skulle inte vara det mest praktiska alternativet. Det mest praktiska alternativet är Figur 7. Där har också bevarats servicegropen. Det utesluter ändå inte att även ha en tilläggslyft som visas med bilaga 10. Dessa alternativ skulle vara mycket kostsamma med tanke på arbetskostnaderna.

Med bilaga 21 har försöktss att minska på mängden dörrar och drag i hallen samt försöka göra den simplare, vilket lett till ett misslyckat alternativ. Sträckorna inne i verkstaden är långa och lyftplatserna i hallen är mycket färre än i utgångsläget.

#### **4.1. Alternativ**

Detta kapitel kommer att gå igenom de fem bästa förslagen till nya ritningar, ta fram för- och nackdelar samt vad det skulle kräva i ekonomiska tillgångar för att förverkliga. Förändringsförslagen har gjorts upp med hjälp av observation och diskussion med personalen, vilka brister och förbättringar de har lagt märke till under deras arbetsförhållande.

Flytt av bromsbänkens från dess nuvarande plats till infarten i hallen är lönande i alla förslag. Flyttningen gör det möjligt att testa bromsarna samt få fram möjliga fel i hjullager på varje bil som kommer in på service. Flytten skulle även underlätta besiktungsverksamheten. Företaget erbjuder i nuläget tjänsten att föra bilen till besiktningen. Då utförs alltid först en granskning av bilen för att säkerställa att bilen godkänns vid besiktningen. Det är inte bara en gång som det råkat sig att en längre bil har haft problem i bakaxelns lagring eller bromsar då de blivit otestade på grund av bromstesternas placering i verkstaden.

Mekanikerna ansåg även att flyttandet av bromsbänken kunde vara en bra idé, samt

anskaffning av en tilläggslyft, som skulle placeras mellan toaletten och nuvarande fyrpelarslyft (Figur 3).



Figur 1. Bromsbänken flyttad med tilläggslyft av körbanstyp.

Kvarvarande utrymmen kunde utnyttas med flyttbara en-pelars däcklyftar, med vilka man lättare klarar av att utföra svetsarbeten på trösklarna då man får bilen lyft i vinkel. Lyftarna kan på grund av sin flyttbarhet vid behov även användas utomhus.

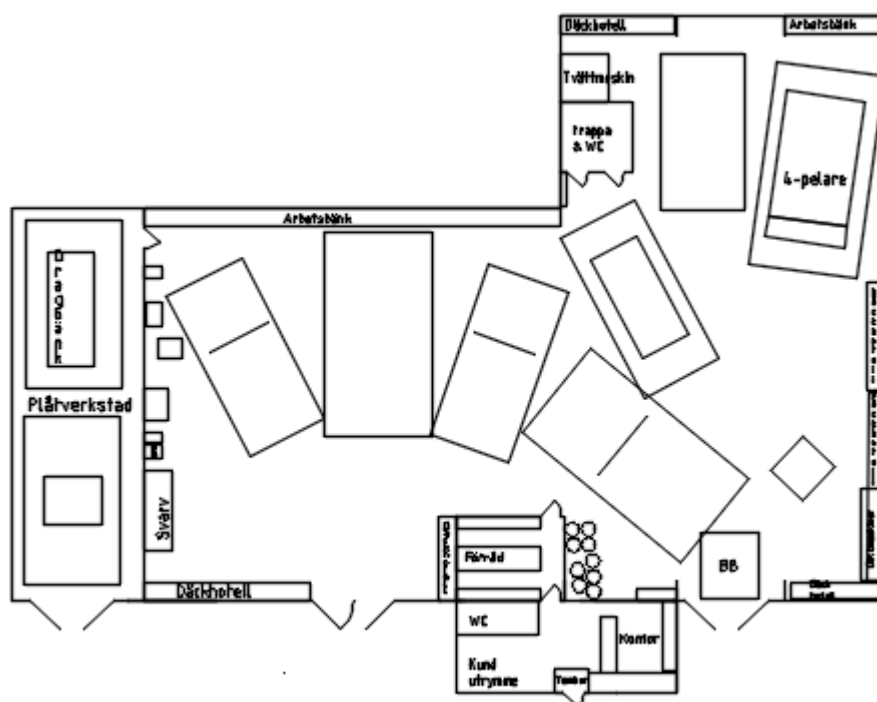
Plåtverkstaden är redan möjligast optimal med tanke på att företaget endast har en plåtslagare som arbetar i ett skilt utrymme. Dammiga plåtarbeten är bra att utföra i ett skilt utrymme så dammet inte sprider sig i resten av verkstaden.

## 4.2. Kontoret

Kontorets placering i ena endan av verkstaden är inte med tanke på sträckorna att gå det mest ideala (The Toyota Way). Centralare placering skulle förkorta sträckorna att gå från olika ställen i verkstaden samt ge en bättre översyn över parkeringsplatserna, men kostnaderna för ombygget skulle vara höga. Om man tänker sig att man skulle utnyttja det gamla kontorsutrymmet som kundutrymme och bygga ett mindre kontor mera centralt kunde kostnaderna vara mindre. Då mekanikerna kommer till kontoret mellan arbetena skulle man ha en bra överblick över vilka bilar som har kommit och smidigt ge följande arbete.

Nackdelen med att centrera kontoret skulle vara att man förlorar servicegropen som utnyttjats för långtidsarbeten, ersättande långtidsplatser är svåra göra smidigt åtkomliga. Fördelen med att flytta om som i Figur 4 blir att ingen arbetspunkt är i vägen för den andra

och trafiken in och ut ur verkstaden sker smidigare. Med omplaceringarna skulle man även få rum med en till fyrpelar eller saxlyft på vilka man kan utföra justering av hjulvinklar.



Figur 2. Kontoret flyttat

En lyft till där man kan utföra hjulvinkeljustering skulle gynna företaget då det upprepade gånger uppstår situationer där man måste vänta på att rätt lyft blivit ledig. Onödigt väntande bör minimeras eftersom det kostar företaget pengar när mekanikern inte utför kundarbeten (The Toyota Way).

Med tanke på besiktningsverksamhet skulle en större lyft reserveras mestadels för besiktning samt utrustas med en glapptester.

### 4.3. Besiktning

Enligt den nya besiktningslagen som trädde i kraft 1.7.2014 får även verkstäder utöva besiktningsverksamhet om de har nödvändiga specialverktyg och mätutrustning (trafi.fi). Då företaget planerat påbörja besiktningsverksamhet planerar vi in en lyft för huvudsakligen besiktning. Som man ser i Figur 3 har vi som i kapitel fyra förflyttat bromsbänken till dörren så broms- samt stötdämpartest kan utföras snabbt i samband med inkörning. Bredvid den nuvarande fyrpelarlyften får vi då rum för en till fyrpelarlyft eller saxlyft. Denna lyft kunde vara utrustad med glapptester för besiktnings ändamål.



För att bevara en långtidsplats kan det vid dörren monteras en lyft då halva servicegruppen längre in bevaras.



Figur 4. Servicegruppen delvis övertäckt, bromsänken flyttad, körbanslyft tillsatt.

Alternativt kunde servicegruppen täckas över med borttagbara plattor. Då kan gropan användas vid behov. Frågan om flyttbara lyftar kommer fram då man skall utnyttja utrymmet för servicebehov då servicegruppen är övertäckt.

#### 4.5. Infart

Nuvarande byggnaden har infarterna på bara ena sidan av byggnaden och få lyftar, vilket leder till att man måste köra genom byggnaden för att komma till lyften man skall använda. För att få rum med flera lyftar kunde man bygga infarter även på byggnadens andra sida (Figur 7).

Tomtens natur kräver upp byggnad av infartsramper för att lösningen skall fungera, då mark nivån är lägre än verkstads golvet.



på. Kostnaden har 2008 visat sig vara ca. 5000 € (Nyberg, 2008) men det kan inte ses som tillförlitligt idag mera.

Förflyttningen av bromsbänken kan delvis göras med internt arbete, men gjutandet av gamla placeringen av bromstestern kräver anlitande av byggfirma för att garantera tillräcklig hållfastighet och arbetssäkerhet med tanke på användningsmiljön, så som höga viktbelastningar.

Utgrävningen av den nya placeringen av bromsbänken kan utföras med internt arbete. Verktyg som behövs är pikmaskin och betongskärare. Verktygena är möjligen att hyra för nödvändig tid till priserna:

Maskin	Pris / dag	Moms.
Pikmaskin >1500W	55,16 €	0 %
Pikmaskins bett	7,5 €	0 %
Betongskärare, 230V	61,27 €	0 %

(ramirent.fi, 21.10.2016)

För att arbetet skall störa den dagliga verksamheten möjligast lite borde flytten från gamla platsen till den nya ske på en dag. Betongen tar en längre tid att torka vilket borde tas i beaktande vid genomföring av flytten. Gjutningen skulle äga rum vid slutet av en arbetsvecka som till exempel en fredag eller under veckoslutet. Det gjutna området skulle även avgränsas med varningsmärken och varningssnöre tills betongen är torr.

Trots internt arbete skulle man ändå inte kunna utföra mycket då gropen för bromsbänken skulle kräva utlopp för vatten och elkablar. Med internt arbete skulle kostnaden ändå vara något mindre, då arbetsbördan minskar för inköpta tjänsten.

## 5.2. Saxlyft

Med flyttandet av bromsbänken får man utrymme med en till lyft brevid verkstadstoletten (Figur 2). Tilläggslyften kunde vara av saxtyp för att spara på utrymmet då den inte behöver skilda pelare på sidorna för att lyfta. Lyften skulle vara utrustad med integrerad glapptester för att möjliggöra besiktningsverksamhet.

Kostnaden för en ny saxlyft utrustad för besiktning skulle röra sig kring 22 700 € moms 0 % (bilaga 2, Suomen Työkalu).

Små saxlyftar med hög lyfthöd kan införskaffas till ett pris på 3621 € moms 0% (mkj-motorsport.com). Saxlyftar har den fördelen att de inte har pelare som tar upp utrymme och försvårar ut och in stigandet i bilarna.

### 5.3. Enpelarlyft

Enpelarlyftar finns i många versioner, så som flyttbara, fasta och serier. Flyttbara enpelarlyftar är förmånliga i förhållandet till fasta, då man beaktar möjligheten till att flytta sig där det finns utrymme. Då lyften inte behövs kan den läggas åt sidan där den inte är i vägen lika mycket som en fast monterad lyft skulle vara. Flyttbara enpelarlyftar kan inskaffas till ett pris för 2690 € moms 0 % (elekma.com).

Enpelarlyftserier är ett till alternativ med samma fördelar som flyttbara enpelarlyftar. Extra fördelar med lyftserier är att man kan använda antingen några av lyftarna åt gången eller alla samtidigt. Möjligheten att använda några av lyftarna är då man kan lyfta bilen på ena sidan vilket ger en mera ergonomisk ställning vid svetsning av trösklar på bilar. En serie består av fyra lyftar, en lyft per hjul. Enpelarlyftar med en lyft kapacitet på 3,0 ton kan skaffas för ett pris på 1300 € moms 0% per lyft (Finikor).

### 5.4. Besiktning

Om besiktningsverksamheten får en egen hall måste det byggas ut och skaffas utrustning för det. Hallen behöver inte vara större än ca. 60 m<sup>2</sup>. Som jämförelsetal kan vi använda ca. 90 000 € enligt Nybergs beräkningar år 2008. Några av de väsentligaste utrustningarna är stötdämpartester och bromsbänken. Dessa kan kombineras till samma i golvet integrerade paket.

Paketpriset på dessa två skulle vara beroende på modell ca. 14 000 € moms 0 %, montering och kalibrering ger tilläggs kostnad på 800 €. Ifall att testbanan skulle monteras över en servicegrop skulle monteringskostnaden stiga till 1800 €. (E-post, Anttonen, diagno 8.3.2017)



## 6. Uträkning

En mekaniker hinner i genomsnitt utföra två till tre servicar per arbetsdag. Då skulle en extra lyft samt mekaniker medföra 3 300-4 900€ mera försäljning i veckan då medelpriset för en periodservice är 328,35€ (autohuoltajat.fi, hämtat 10.10.2016). Aktiviteten per år kan antas vara 447 servicar per mekaniker vilket för företagaren skulle betyda ca. 146 700 € mera försäljning. Uträkningarna beaktar inte under servicen uppkomna tilläggsfel som ger mera försäljning.

### 6.1. Lönsamhet

Lönsamheten med att anställa en mekaniker som i snitt utför 1 100 servicar per år ger följande resultat.

Om man räknar att medellönen för en mekaniker är 13,86 €/h, med arbets bördan 7,5 h/dag får vi en lön på ca. 25 300 €/år att betala. Arbetsgivaren kan räkna med ca. 70% mera för social och personal avgifter, detta betyder därmed ca. 42 600 € kostnader per år för nyanställning av en mekaniker (yrittajat.fi).

Reservdelarna ger största vinsten i företaget, om vi räknar med att totala avkastningen på servicarna är i genomsnitt 20% får vi en årlig vinst på ca. 29 340 € per år. Nyanställning av en mekaniker skulle då teoretiskt medföra en minskning i avkastning på 13 260 €, motsvarande avkastning för en besiktningsman skulle enligt Westerholm stiga ca. 45 000 € per år. Kostnaden av en till lyft skulle aldrig betala sig tillbaka.

I praktiken är siffrorna helt olika, Pargas bilpark bestod år 2016 av ca. 8360 fordon (Helsinginssanomat, 26.4.2016). Verkstaden hade enligt Robertsson år 2016 hand om ca. 35 % av marknaden som skulle betyda ca. 2900 fordon per år (diskussion 31.03.2017). En mekaniker utför alltså i genomsnitt två till tre servicar per dag. Mängden servade fordon är alltså låg jämfört med vad som skulle vara teoretiskt möjligt att genomföra. Mängden beror delvis på att behovet av service varierar mellan årstiderna till exempel på våren och sommaren är det större service behov då kör mängden tenderar öka. Mekanikernas arbetseffektivitet ligger på ca. 50%, vilket minskar vinsten av nyanställning till obetydlig . Semestertiden orsakar att det bildas långa väntetider som delvis minskar marknadsandelen då det inte är ett alternativ att vänta flera dagar förrän bilen fås på service. Genom att minska på väntetiden skulle marknadsandelen stiga något. Då serviceverksamheten är på stigande trend; 2014 servades 2650 fordon, 2015 servades 2580 fordon, 2016 servades 2922 fordon (Robertsson 31.3.2017), kan det i framtiden bli aktuellt med anställning av en mekaniker till. I dagens läge skulle en till mekaniker inte löna sig.

Vid utbyggnad av en besiktningshall skulle totala kostnaden röra sig kring 130 000 € med ny testbana och saxlyft. Investeringen skulle vid uppfyllda förväntningar betala tillbaka sig på tre år. Ifall ändringar i krav på besiktning av nya bilar kommer att ändras till vartannat

år tills bilen är 10 år gammal, kommer återbetalningstiden att förlängas. Bortfallet av besiktningar kan delvis kompenseras via olika besiktningstaxa beroende på bilens ålder. Fenomenet är känt och använt på annat håll inom bilindustrin för att kunna sälja original delar med bättre avkastning än tillbehörsdelar, så kallad ålders rabatt.

## 7. Resultat

För att kunna välja ut det bästa alternativet jämförs de med varandra samtidigt som för och nackdelar beaktas. Alternativen skall vara realistiska och möjligast kostnadseffektiva för att ett beslut skall kunna göras. De tre mest realistiska alternativen framgår i Figur 3, Figur 5, och Figur 6.

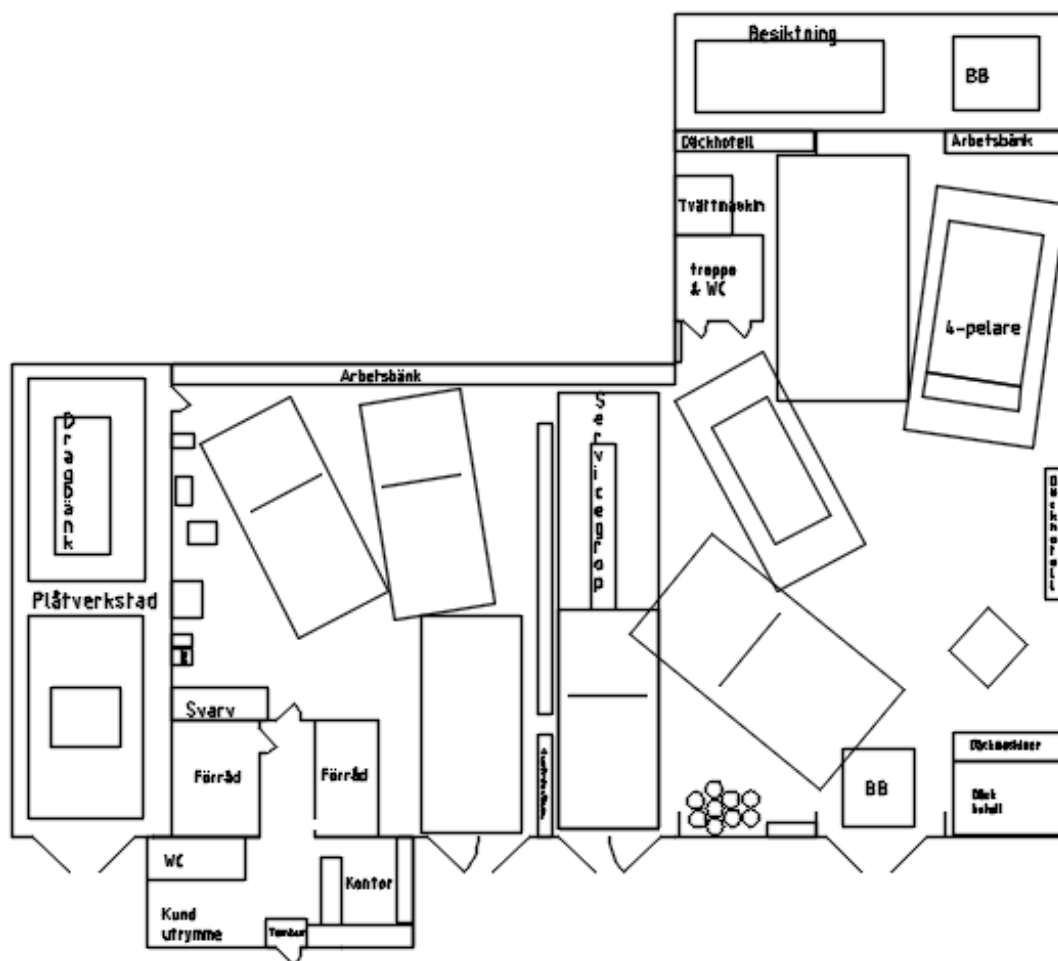
Det billigaste och lättaste att förverkliga är alternativet som Figur 3 representerar. Förändringarna man har gjort är små men ger utrymme för en lyft som kan användas i besiktningsbruk eller för hjulvinkeljustering.

För att få besiktningssverksamheten att löpa möjligast smidigt utan att störa övriga arbetet kan man flytta till en skild avdelning som visas av Figur 5. Utöver en egen avdelning för besiktning kan man också utföra samma förändringar som i Figur 3, på dethär viset får man utnyttat utrymmet effektivt för arbeten i verkstaden.

Tredje alternativet som representeras av Figur 6, är enligt mekanikerna ett av de bästa alternativen. Detta skulle inte kräva stora åtgärder men tilläggslyft skulle ändå få rum.

Genom att kombinera de bästa delarna av dessa tre alternativen skulle slutresultatet vara det bästa som i dethär skedet fås fram.

Förutsatt att företaget skulle kunna sysselsätta mekanikerna skulle resultatet se ut ungefär som Figur 3, med besiktningsverksamhet som i Figur 5 och tilläggslyften vid servicegropen enligt Figur 6. Slutliga omplaneringen skulle se ut ungefär på det viset som visas i Figur 8.



Figur 8. Slutliga alternativet

## 8. Förslag till fortsatt forskning

I framtiden skulle man kunna utföra undersökning om hur verkstaden skulle kunna höja sin marknads andel. Då marknads andelen stiger skulle mekanikernas effektivitet också stiga. Utredning om hur verkstaden kunde sprida ut arbetena mera jämnt skulle också kunna vara ett projekt som kan utföras. Nu kan det komma perioder där det inte finns nästan något arbete alls och sådana perioder då verkstaden inte har möjlighet att ta emot alla arbeten.

För att reda ut den verkliga nyttan med förändringarna borde en noggrann kostnadskalkyl borda utföras.

## 9. Kritisk granskning

Syftet med examensarbetet var att man skulle ta fram en ny ritning så att besiktningens verksamheten skulle få rum i verkstaden. Uppgiften kom emellanåt på sidospår men det huvudsakliga syftet uppfylldes. Den nya ritningen kan beaktas som en framtidsvision då verkstaden har mera arbeten. Planen kan redan delvis förverkligas för att inte minska på verkstadens kapacitet i och med besiktning.

Arbetet blev kanske lite på hälft då allting som var tänkt att man skulle göra inte blev av. Kostnadskalkylerna till exempel blev bristfälliga och resultatet av arbetet blev inte riktigt som förväntningarna.

Ritningarna skulle ha kunnat vara bättre med tanke på hur mycket tomrum det ännu finns kvar i verkstaden.

Bra i arbetet är att det finns många alternativa ritningar. Ritningarna ha jämförts mot varandra och om de skulle vara ekonomiskt lönsamma att utföra.

## 10. Diskussion

Som en helhet är jag nöjd med examensarbetet. Positiva i arbetet kan man se som att jag fått en inblick i och lärt mig hur mycket arbete det ligger bakom ändringar som skall utföras i ett företag.

Slutresultatet är inte riktigt tillfredsställande men det bästa som jag har kunnat komma fram med. Många faktorer har inverkat på möjligheten att ändra om som till exempel utformningen av företagstomten har gjort det svårt att kunna bygga om i större skala. Arbetet har lite väl mycket ändringar med tanke på hur stor marknadsandel företaget nu har. För framtida behov är det ändå bra att ha en grov skiss över hur man skulle kunna ändra om. Alla de ändringar som presenteras i arbetet kan inte utföras samtidigt vilket ger företaget en stor möjlighet att stegvis utföra de förändringar som de anser vara mest lönsamma. Syftet med uppgiften uppfylldes ändå, d.v.s. att komma fram med en alternativ golvplan som kan vara bättre än den gamla.

Under arbetets gång har jag fått uppleva hur en uppgift som i början verkar lätt lätt kan till en komplicerad utredning. Arbetet tog en stund att komma igång, då jag inte riktigt visste om vad man skulle utföra för projekt till företaget. Då uppgiften gavs tog det inte länge så var man igång. Svåraste med uppgiften skulle jag påstå var att hitta teori som skulle gå att tillämpa i den varierande miljö som verkstaden har, samt att hålla sig till användbara lösningar för den befintliga byggnaden.

För att kunna uppskatta kostnaderna för arbetet har jag varigt tvungen att skicka offertförfrågningar till många företag. Då offerterna har skickats har det bara från en del av företagen kommit svar vilket har gjort det svårt att få tag i prisuppgifter. En del har svarat med att de inte har tid att ta på sig mera arete och en del har inte ens besvärat sig att svara över huvudtaget.

Eftersom uppgiften inte har varit en sådan som jag upplever mig behärska, har den känts besvärligare än vad den i verkligheten kanske har varit. Problematiska delar i arbetet kan nämnas teorin och offerterna från företagen.

I början var det också meningen att det skulle göra en kostnads kalkyl. Kalkylen blev bristfällig på grund av att offertförfrågningarna inte ledde till några kostnadsförslag.

Skulle jag göra om uppgiften skulle jag från början anlita ett byggföretag som jag skulle samarbeta tättare med än i denna uppgift. Då skulle offerter vara lättare att få och man skulle lättare se vad som är möjligt att göra.

## 12. Referenser

1-pilarinostin, 2017 [online]

[http://www.elekma.com/1-pilarinostin\\_2500\\_kg\\_nostoteholla](http://www.elekma.com/1-pilarinostin_2500_kg_nostoteholla) [Hämtat: 4.4.2017]

Autoverkstad A&A Hellberg Oy Ab, historia (u.å.) [online]

[www.hellberg.fi/yritys](http://www.hellberg.fi/yritys) [Hämtat: 9.9.2016]

Finikor, korjaamolaitteet 2017 [online]

<https://www.nettivarasa.com/korjaamolaitteet/1914966#yritys=finikor> [Hämtat: 4.4.2017]

Liker J.K., The Toyota Way, 2004 [online]

[http://vedpuriswar.org/Book\\_Review/The%20Toyota%20Way.pdf](http://vedpuriswar.org/Book_Review/The%20Toyota%20Way.pdf)

Jumper, 2017 [online]

<http://www.citroen.fi/autot/uusi-citroen-jumper/> [Hämtat: 3.4.2017]

Sippola, Tällaisilla autoilla Suomessa ajetaan: Idässä kulkupelien keski-ikä jopa kaksinkertainen etelään verrattuna, Helsinginsanomat, 26.4.2016 [online]

<http://www.hs.fi/autot/art-2000002898193.html> [Hämtat: 24.3.2017]

Määräaikaishuollot, 2016 [online]

<https://www.autohuoltaja.fi/hinnat/huolto/maaraaikaishuolto/1>  
[Hämtat: 10.10.2016]

Nyberg Daniel, 2008, Korjaamon laajennuksen suunnittelu ja kustannusarvio, Ingenjörsarbete, Svenska Yrkeshögskolan

Nyberg Mika, 2014. Ergonomialla tuki- ja liikuntaelämäntien sairaudet hallintaan elintarviketeollisuudessa, [online]

[http://ttk.fi/files/3809/Elintarvike\\_ergonomia\\_TTK\\_tyopajat\\_14\\_MikaN.pdf](http://ttk.fi/files/3809/Elintarvike_ergonomia_TTK_tyopajat_14_MikaN.pdf)  
[Hämtat: 30.3.2017]

Ominaisuudet, 2017 [online]

<http://www.autorobot.fi/oikaisulaitteet/B30/ominaisuudet> [Hämtat: 4.4.2017]

Palkkalaskuri (u.å) [online]  
[https://www.yrittajat.fi/palkkalaskuri\\_](https://www.yrittajat.fi/palkkalaskuri_) [Hämtat: 4.4.2017]

Rakennuskoneet (u.å) [online]  
<http://tuotteet.ramirent.fi/catalog/256> [Hämtat: 21.10.2016]

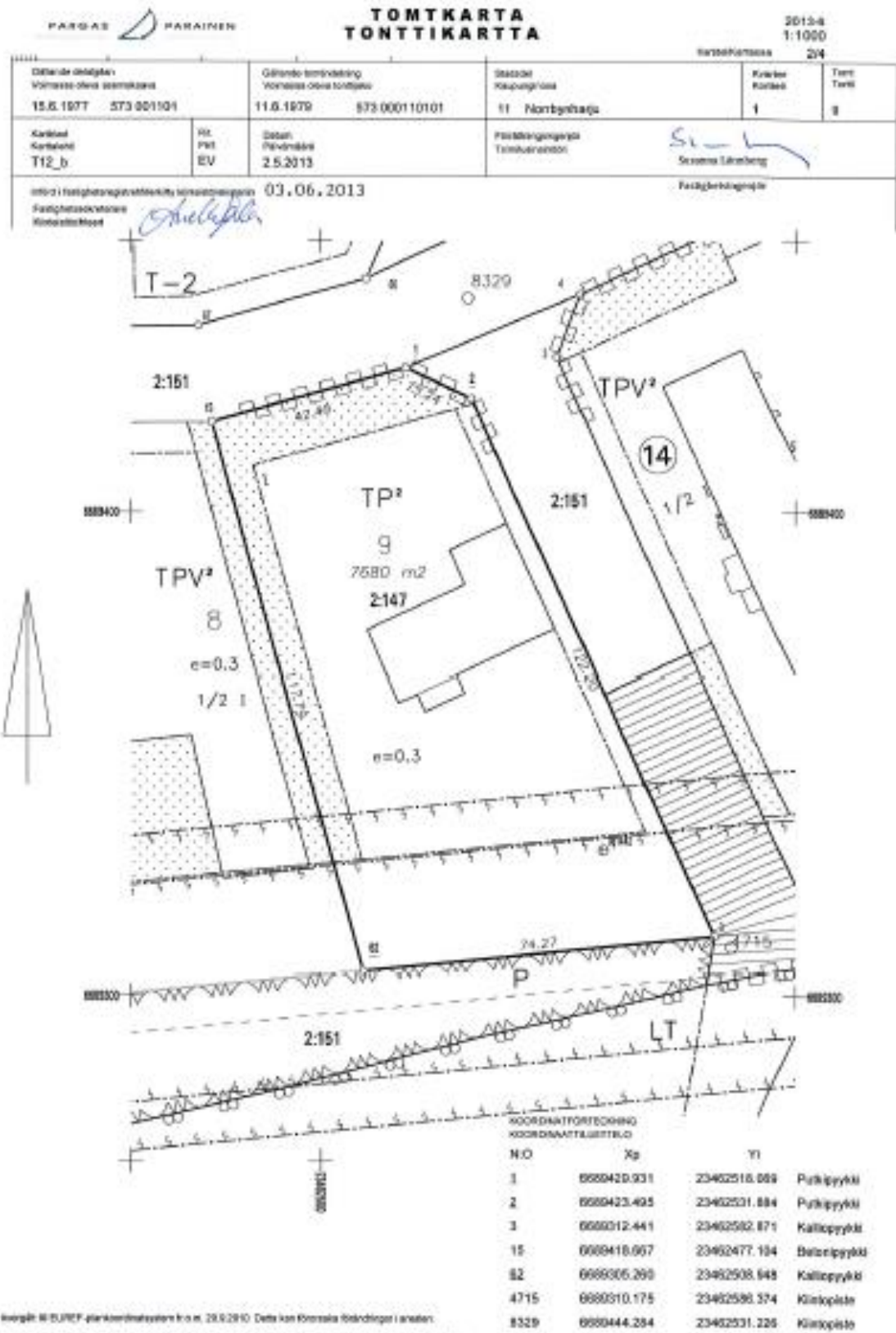
Saksinostin, 2017 [online]  
<https://www.mkj-motorsport.com/kauppa/launch-tech-tlt632af-saksinostin/>  
[Hämtat 4.4.2017]

V90 yksityiskohdat, 2017 [online]  
<http://www.volvocars.com/fi/> [Hämtat: 3.4.2017]

Valtioneuvoston asetus ajoneuvoen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta, 2013  
[online]  
[http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130407#Pidm2156144\\_](http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130407#Pidm2156144_) [Hämtat: 3.9.2016]

Västabolandsmiljöföreskrifter, 2011 [online]  
[http://www.pargas.fi/web/tjanster/miljo/sv\\_SE/miljoforeskrifter/](http://www.pargas.fi/web/tjanster/miljo/sv_SE/miljoforeskrifter/)  
[Hämtat: 10.9.2016]

Westerholm Viktor, 2015. Planering av besiktningsverksamhet, examensarbete, Yrkeshögskolan Novia [online]  
[www.theseus.fi/](http://www.theseus.fi/)






**SUOMEN  
TYÖKALU OY**

Y-tunnus 1883915-4

**Lask. osoite**

Korta-asiakas  
Finland

**TARJOUS**


Sivu 1

Asiakasnr: 100  
Tarjonta 534413  
Pvm 2016-10-24

**Tilaaaja**

Korta-asiakas

Viiteemme Villo Sailamaa  
Viiteenne  
Maksuehto 7 päivää netto  
Toimitusehto Vapaasti varastossa  
Toim.tapa Maantiekuljetus  
Voimassaolo:

**Toimitusosoite**
  
Finland

Käytämme tarjouspyynnöstänne ja tarjoomme seuraavaa:

Tuotenro	Tuote	Lukumäärä	A-hinta	Alennus%	Summa	Toim.pvm
108 UC4000KU	Nordlift UC4000KU ajosiltanost	1,00	14 300,00	0,00	14.300,00	2016-10-24
108 UC440	Nordlift lampun kiinnike	8,00	12,50	0,00	100,00	2016-10-24
490 UC417T	Nordlift UC koneikon äänieristys	1,00	100,00	0,00	100,00	2016-10-24
815E 591103001	Techmalux valaisin 1 kpl 36W	4,00	95,00	0,00	380,00	2016-10-24
815E 599001013	Techmalux valosarjan alumiini kiinnike, pari	4,00	5,00	0,00	20,00	2016-10-24
111 ALS-8-1.5	Nenab 1,5t kovenninnostin	1,00	2 150,00	0,00	2.150,00	2016-10-24
111 nenab250	Nenab 2,5t kovenninnostin	1,00	2 750,00	0,00	2.750,00	2016-10-24
114 62.325.00	AC paineilmasarja HSD	2,00	75,00	0,00	150,00	2016-10-24
991 asennus	Asennus	1,00	2 400,00	0,00	2.400,00	2016-10-24
993 rahti	Nostimen, valosarjan ja akselikeventimien asennus tarvikkoihin ja matkakuluihin	1,00	350,00	0,00	350,00	2016-10-24
	Toimitus- ja pakkauskulut					
	Nostimen, valosarjan ja akselikeventimien rahti					
	Ystävällisin terveisin					
	Villo Sailamaa, Suomen Työkalu Oy, 040-7341186, villo.sailamaa@suomentyokalu.fi					
Tavara on myyjän omaisuutta, kunnes se on kokonaisuudessaan maksettu. Noudatamme myynnissä Teknisen Kaupan Liiton yleisiä myyntiehtoja TKL 04. Toivomme tarjouksen tydyttävän Teitä ja johtavan tilaukseen.						
VEROLLINEN YHTEENSÄ:		28.148,00	VEROTON YHTEENSÄ: EUR		22.700,00	

Suomen Työkalu Oy  
Kauppakuja 6  
94450 KEMINMAA

Faksi 020 750 0279  
Puhelin 020 750 0260

NORDEA  
Pankkiyhteys 204818-9753

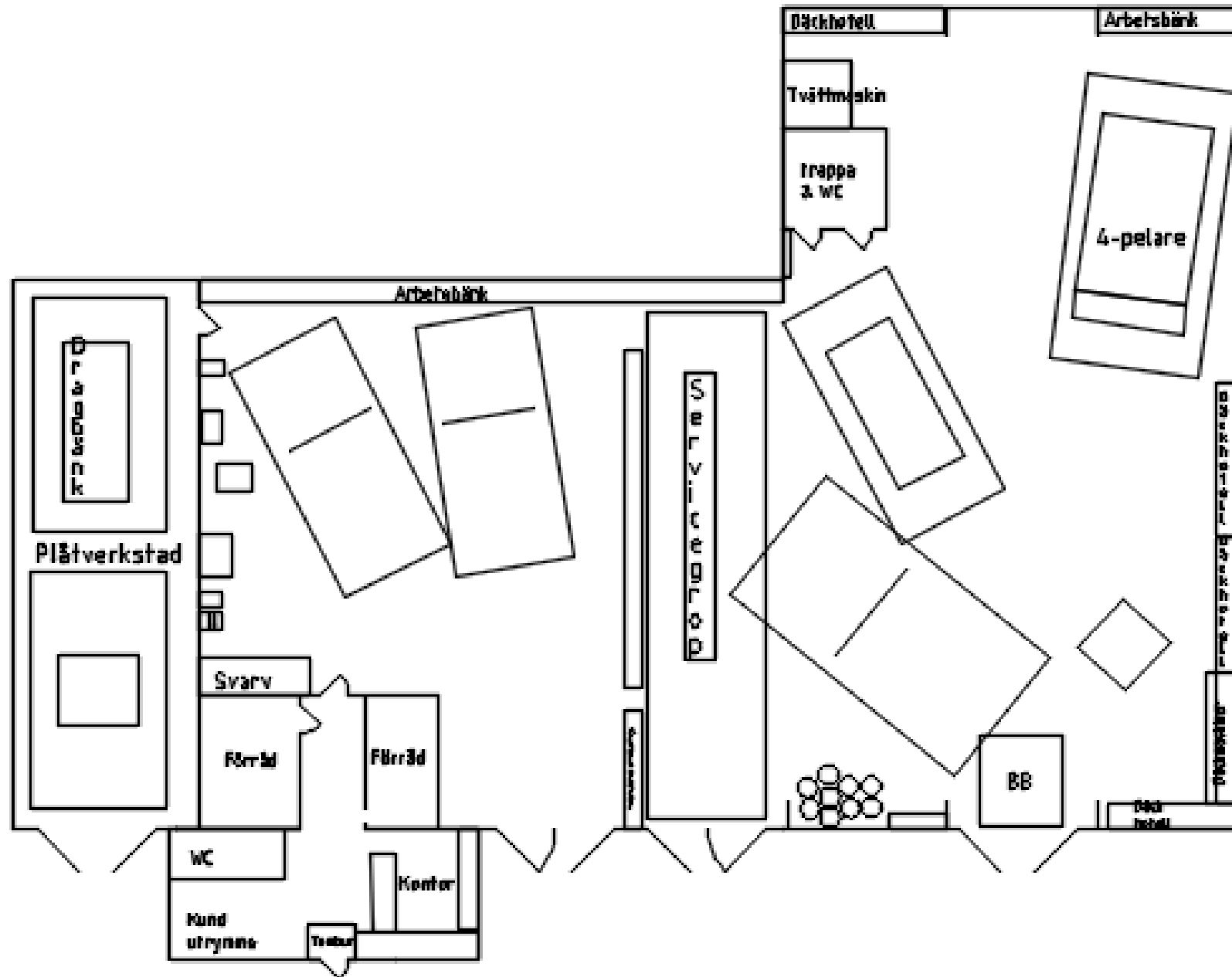
Bilaga 3



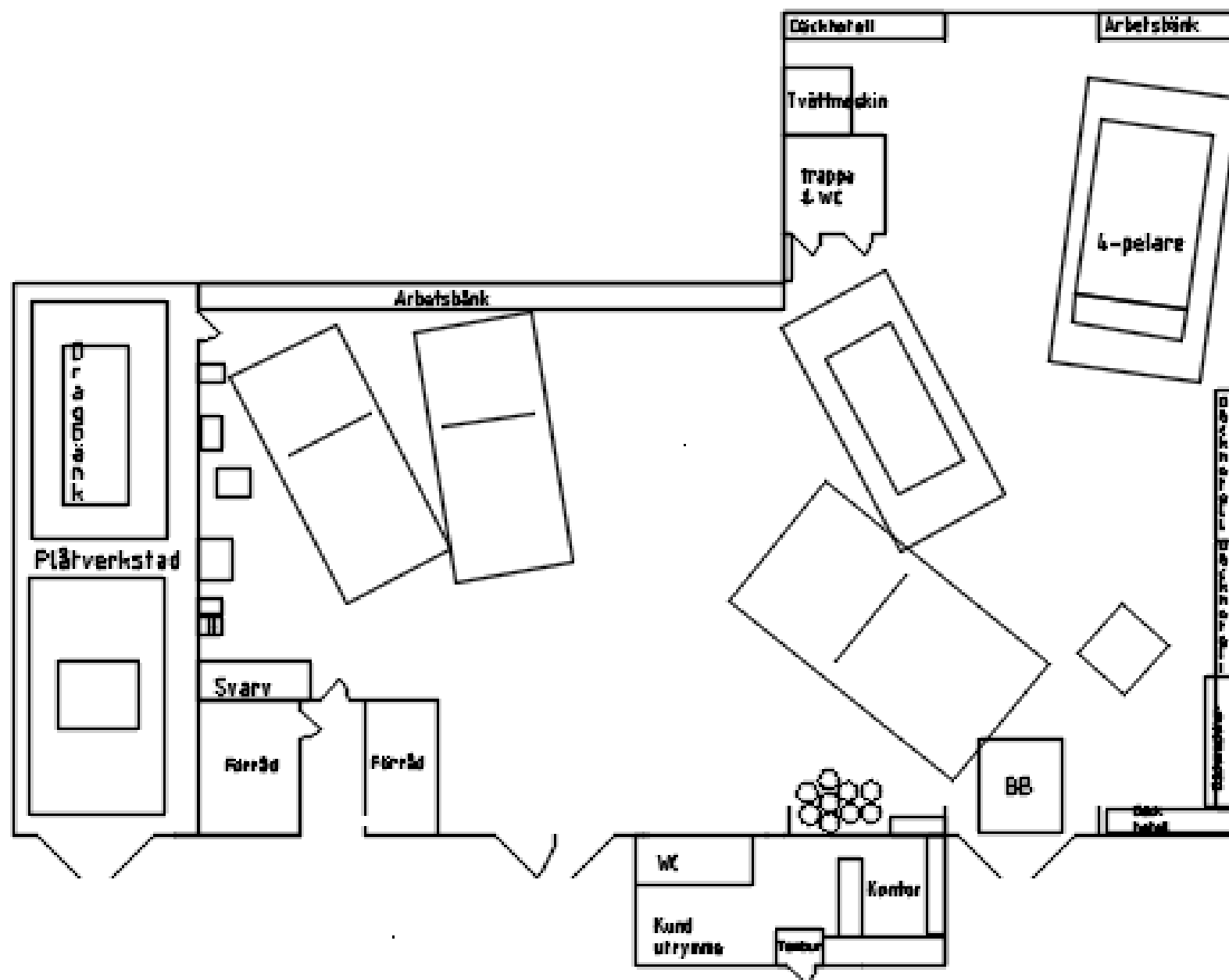
Bilaga4



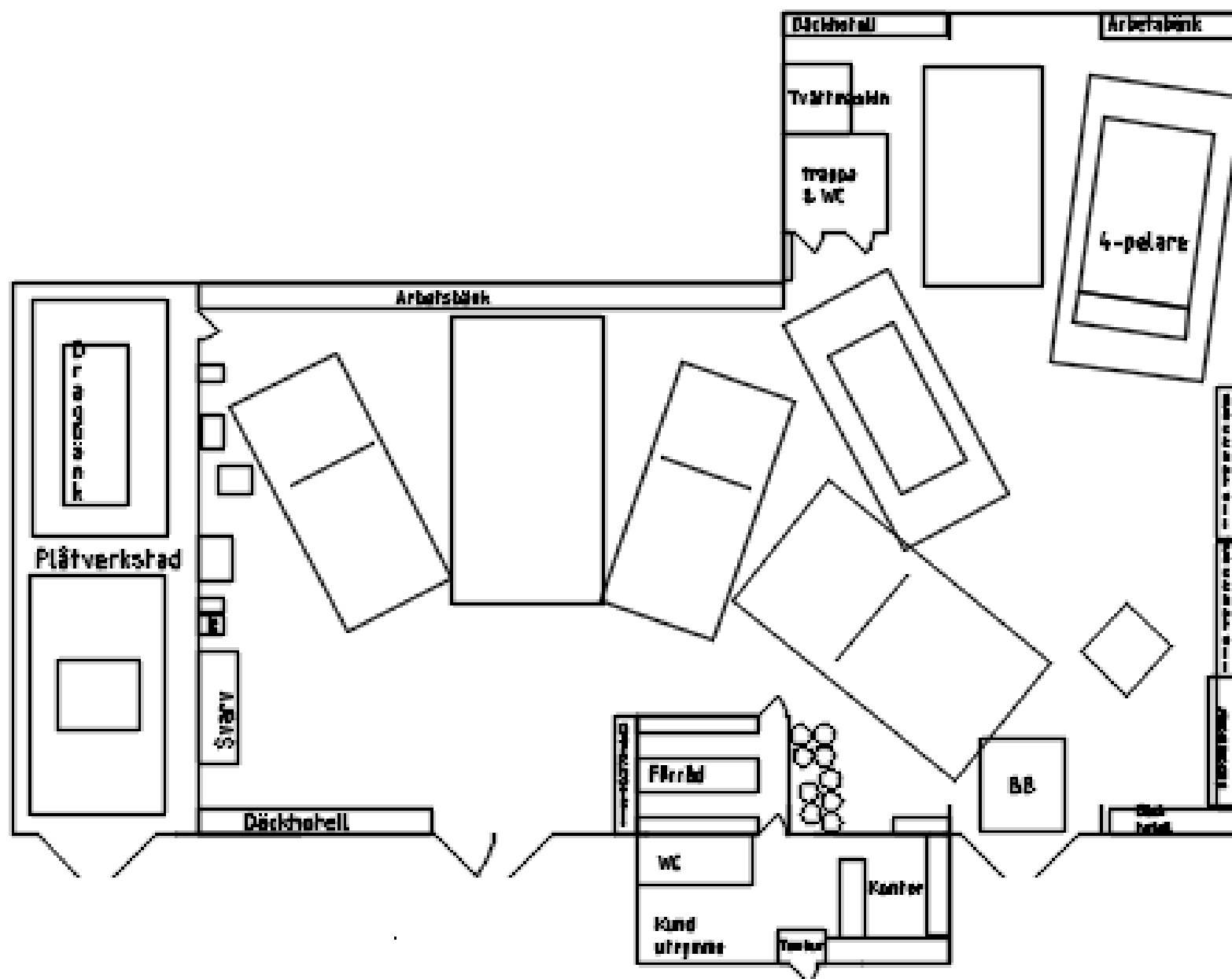
## Bilaga 5



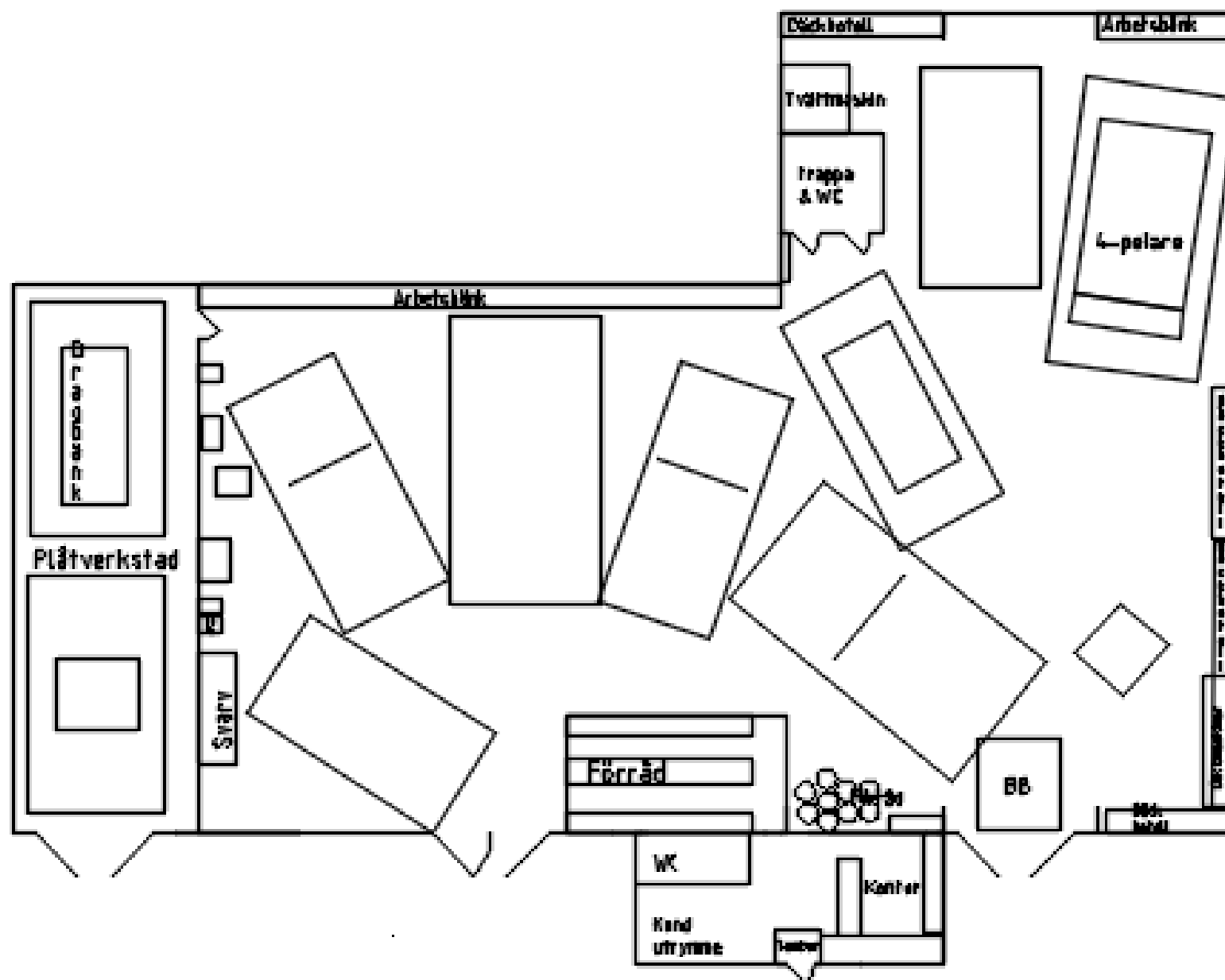
Bilaga 6



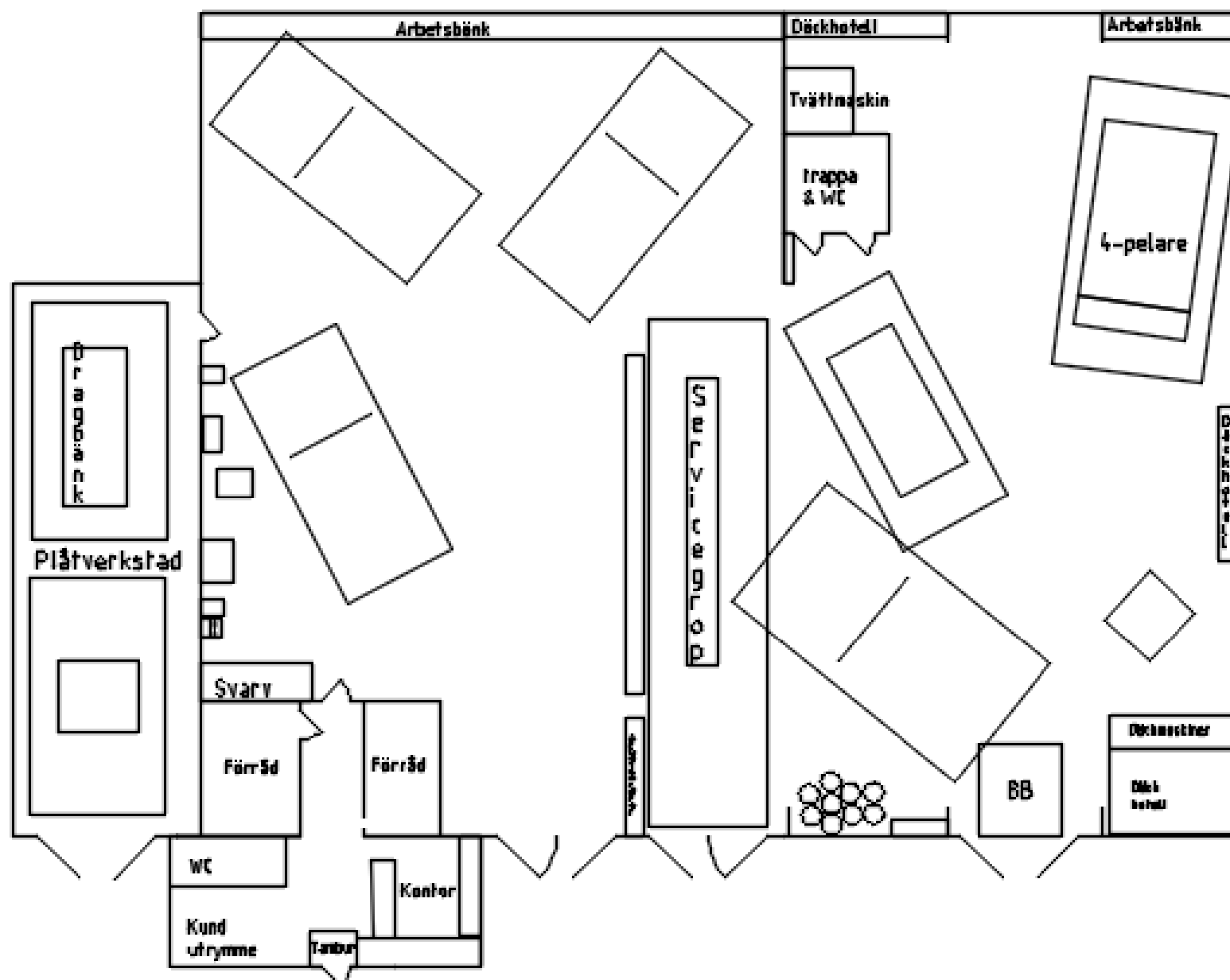
Bilaga 7



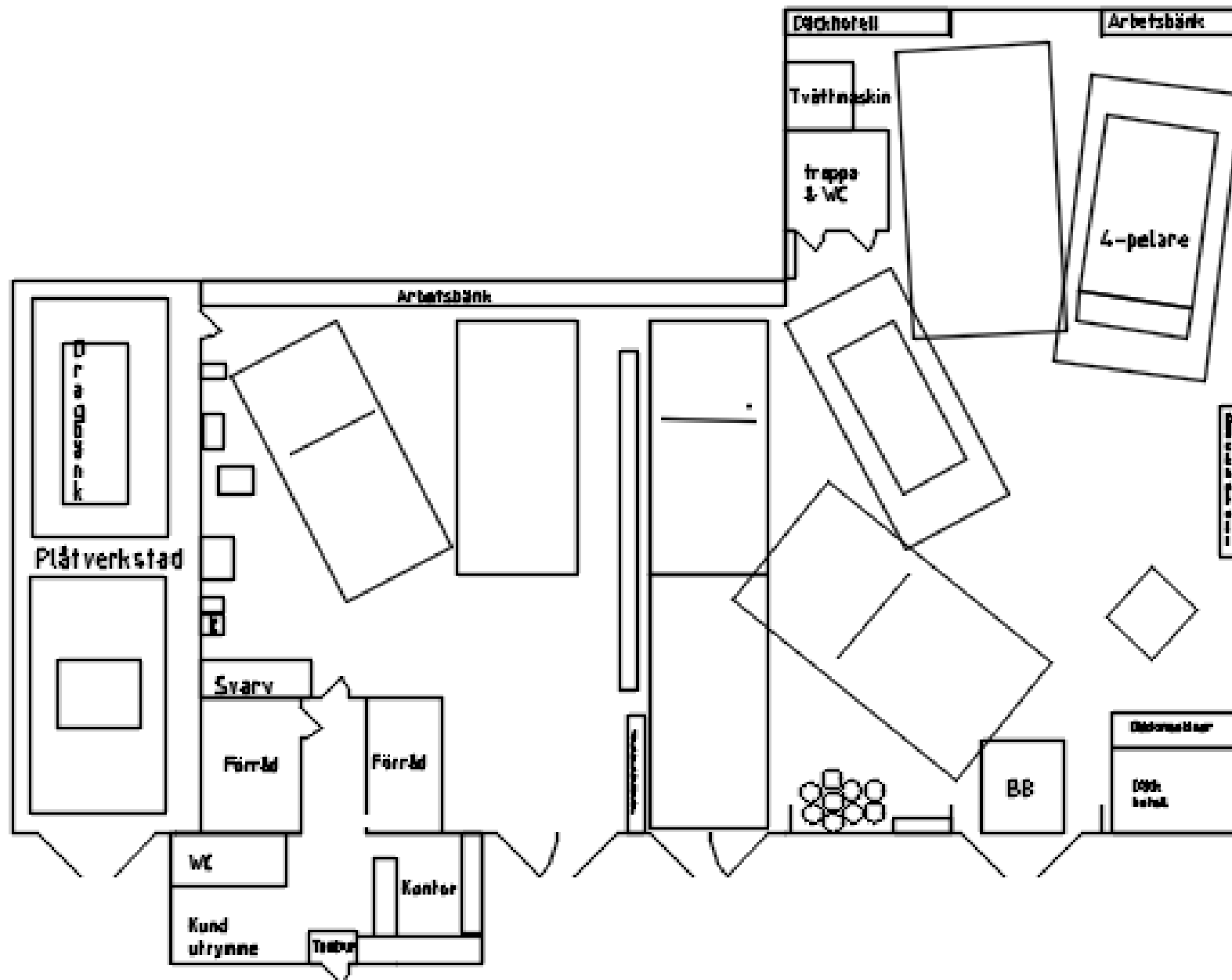
Bilaga 8



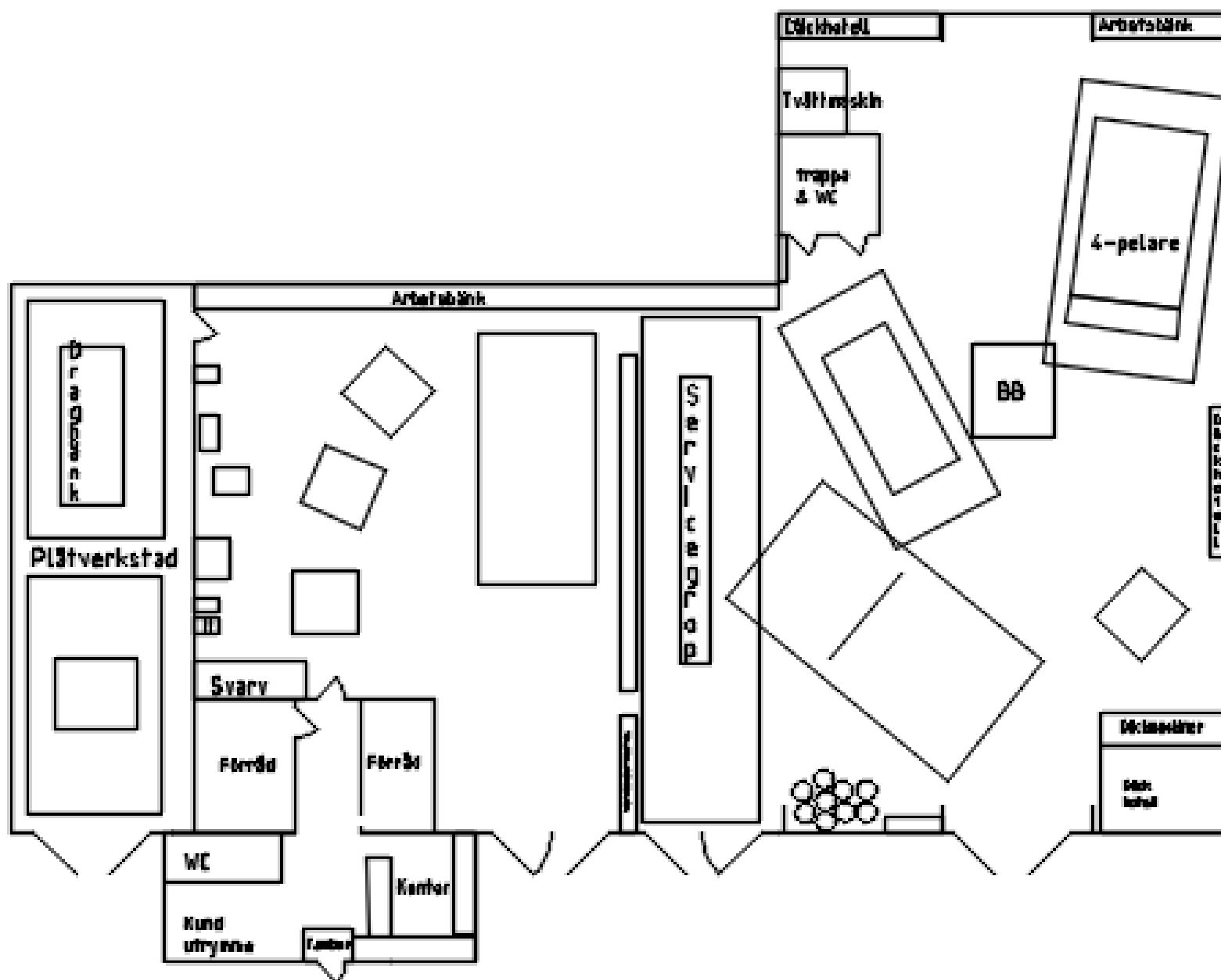
Bilaga 9



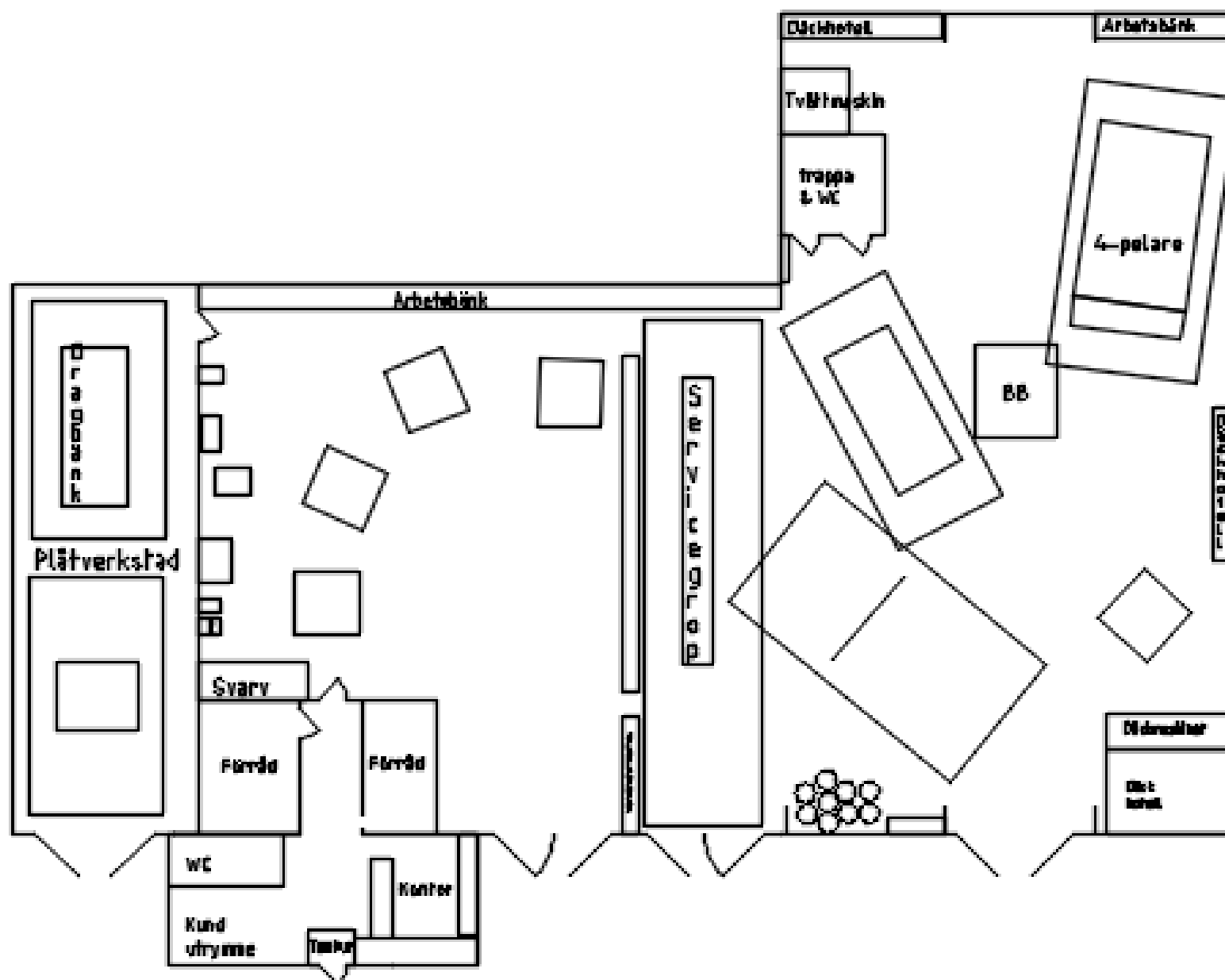




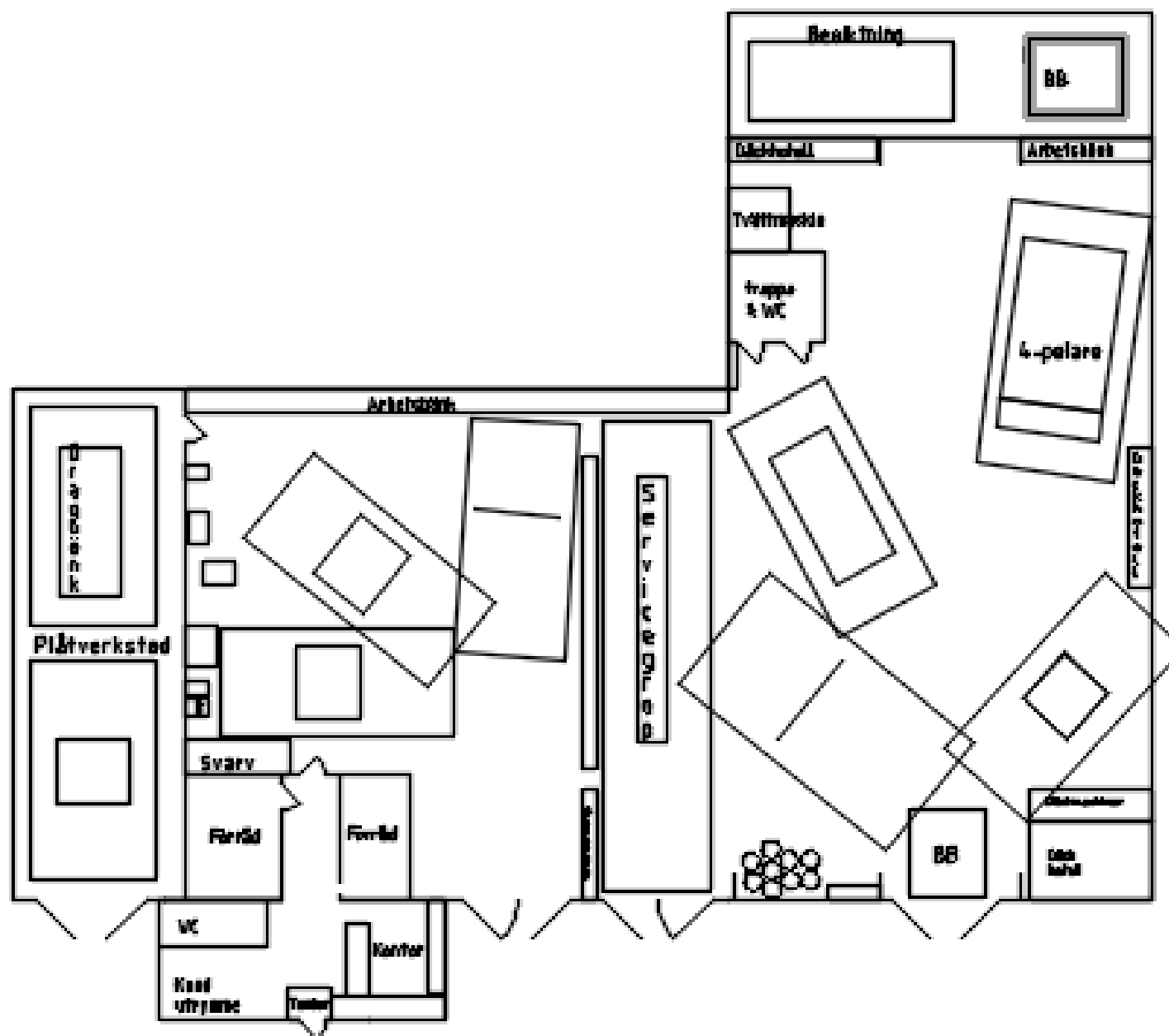
Bilaga 11



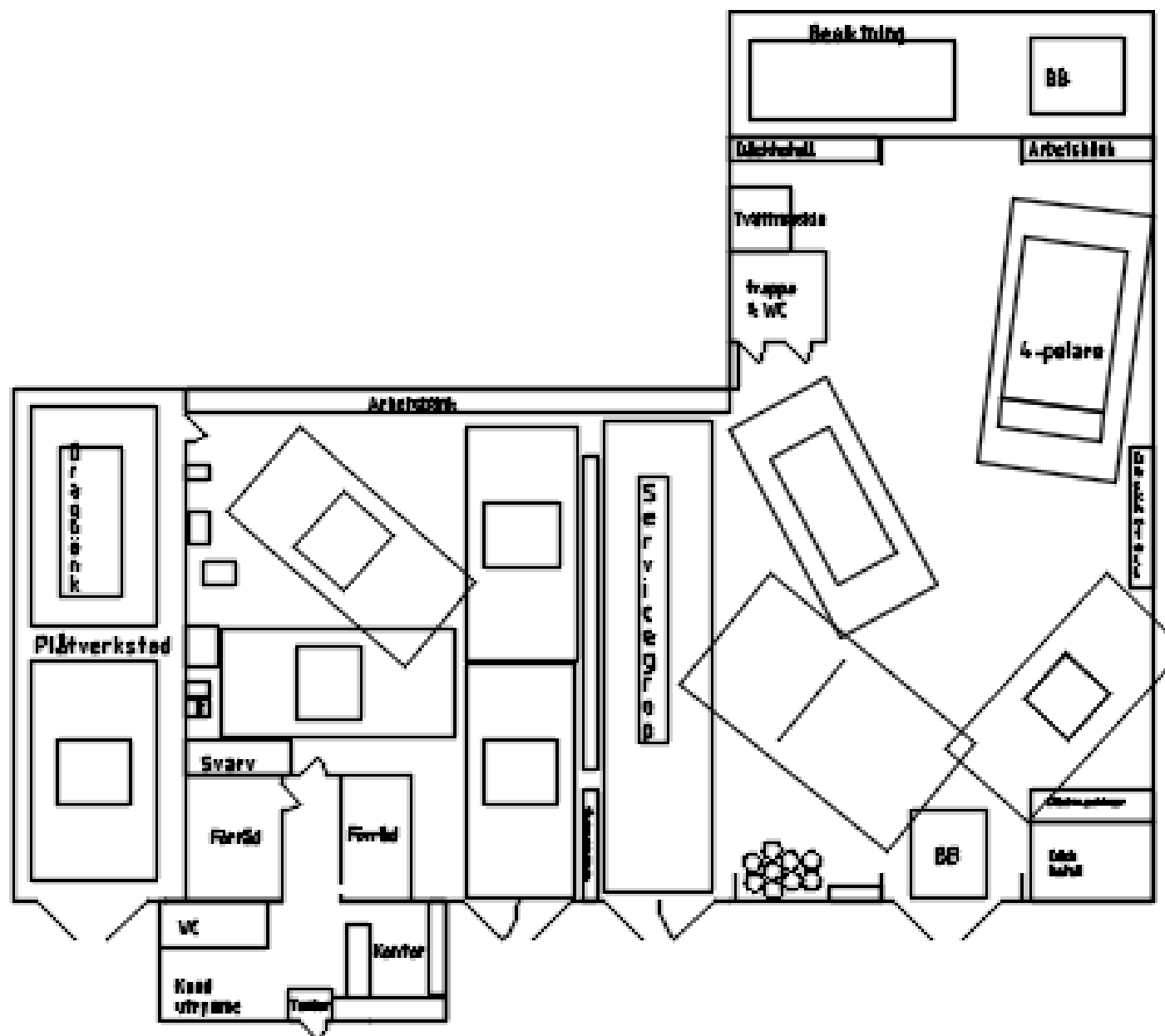
Bilaga 12



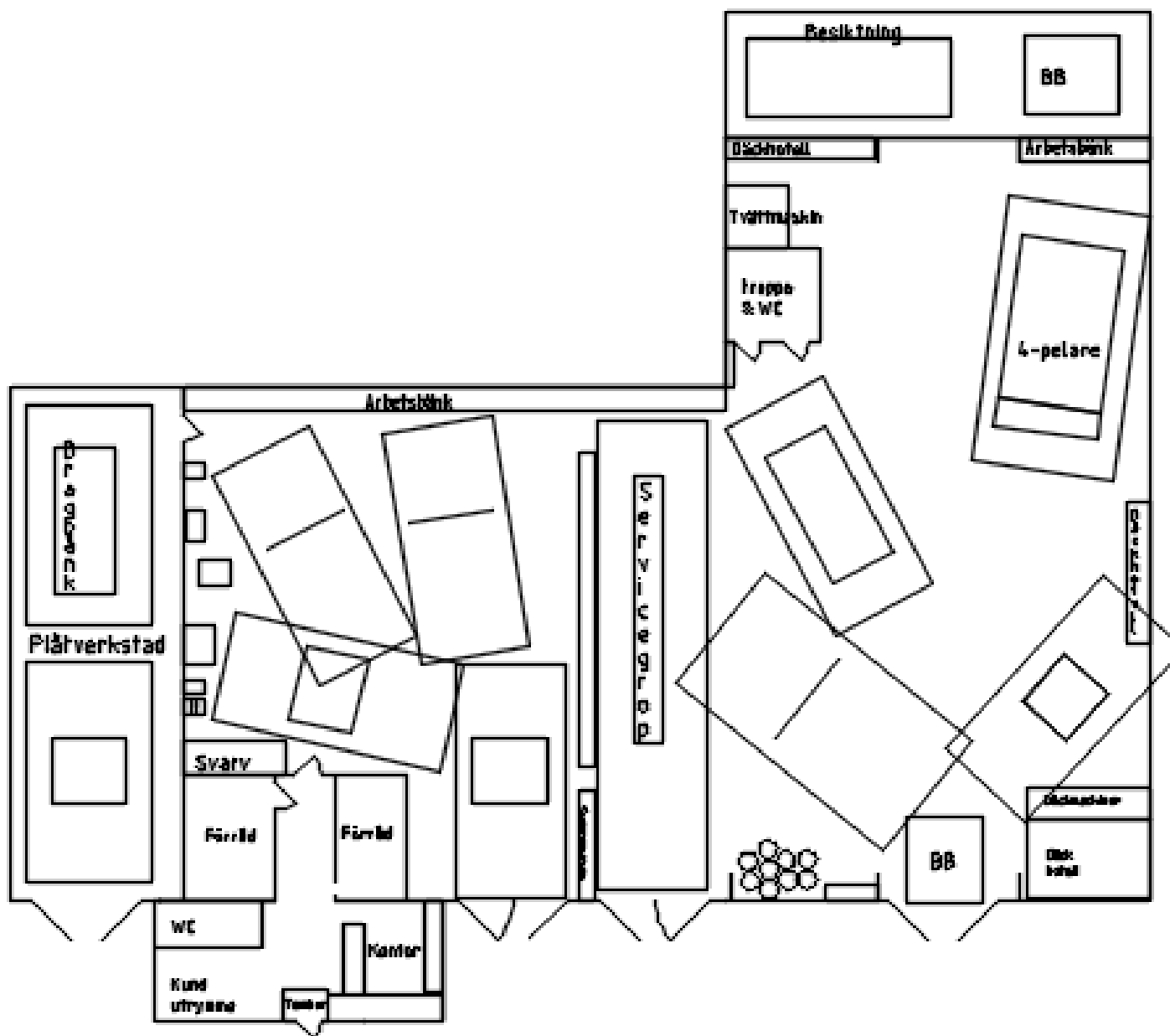
Bilaga 13



Bilaga 14



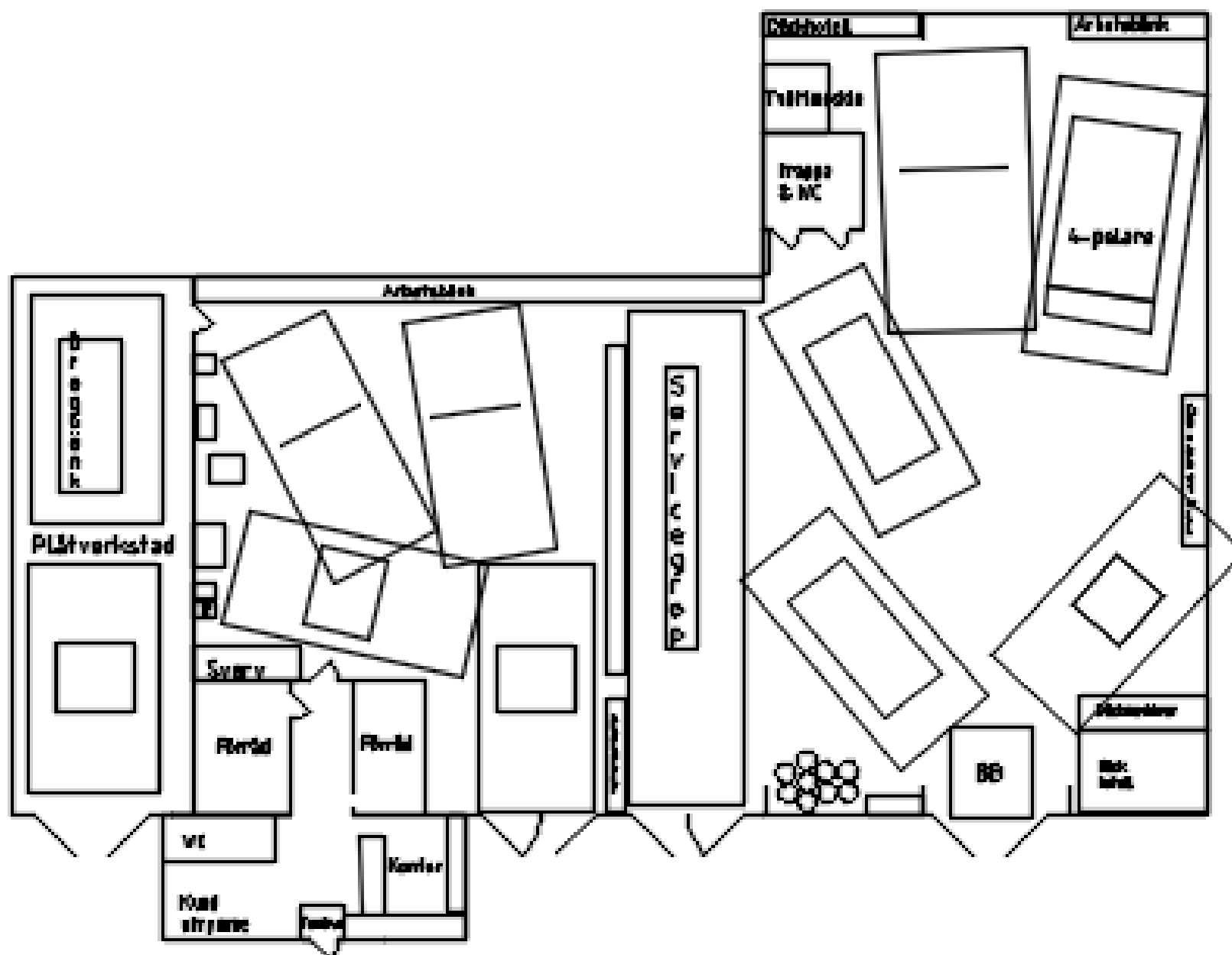
Bilaga 15



Bilaga 16



Bilaga 17

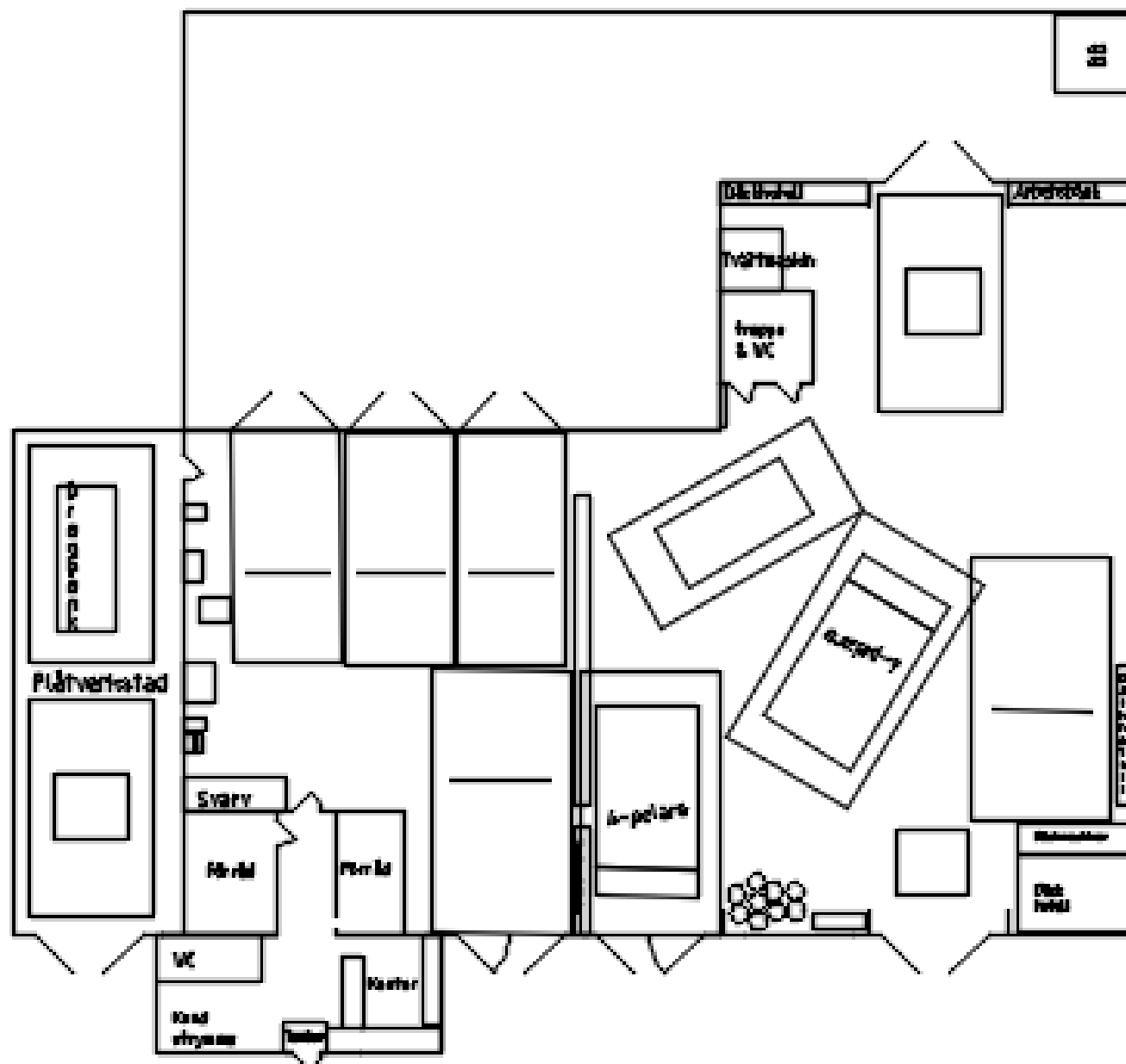




Bilaga 18

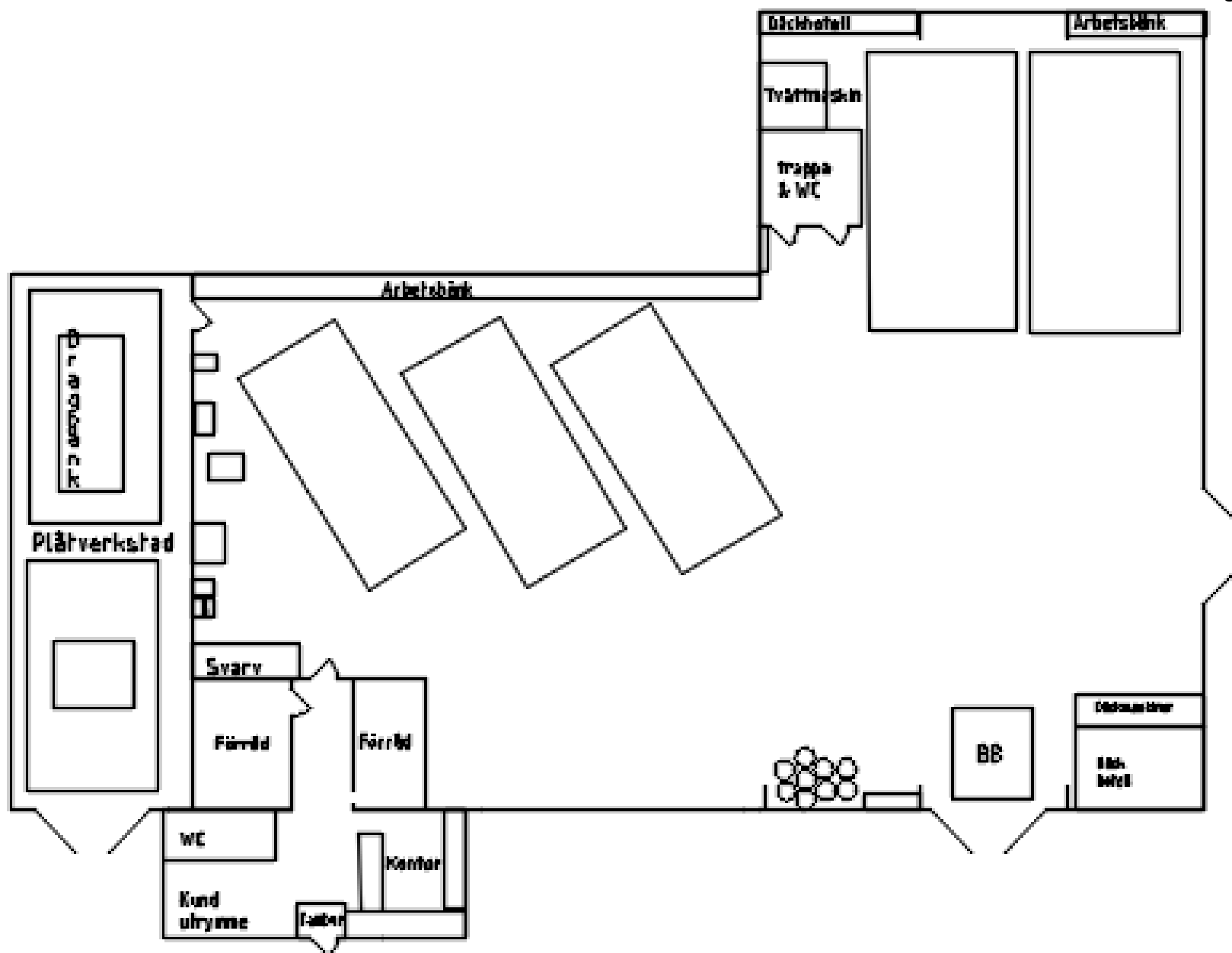


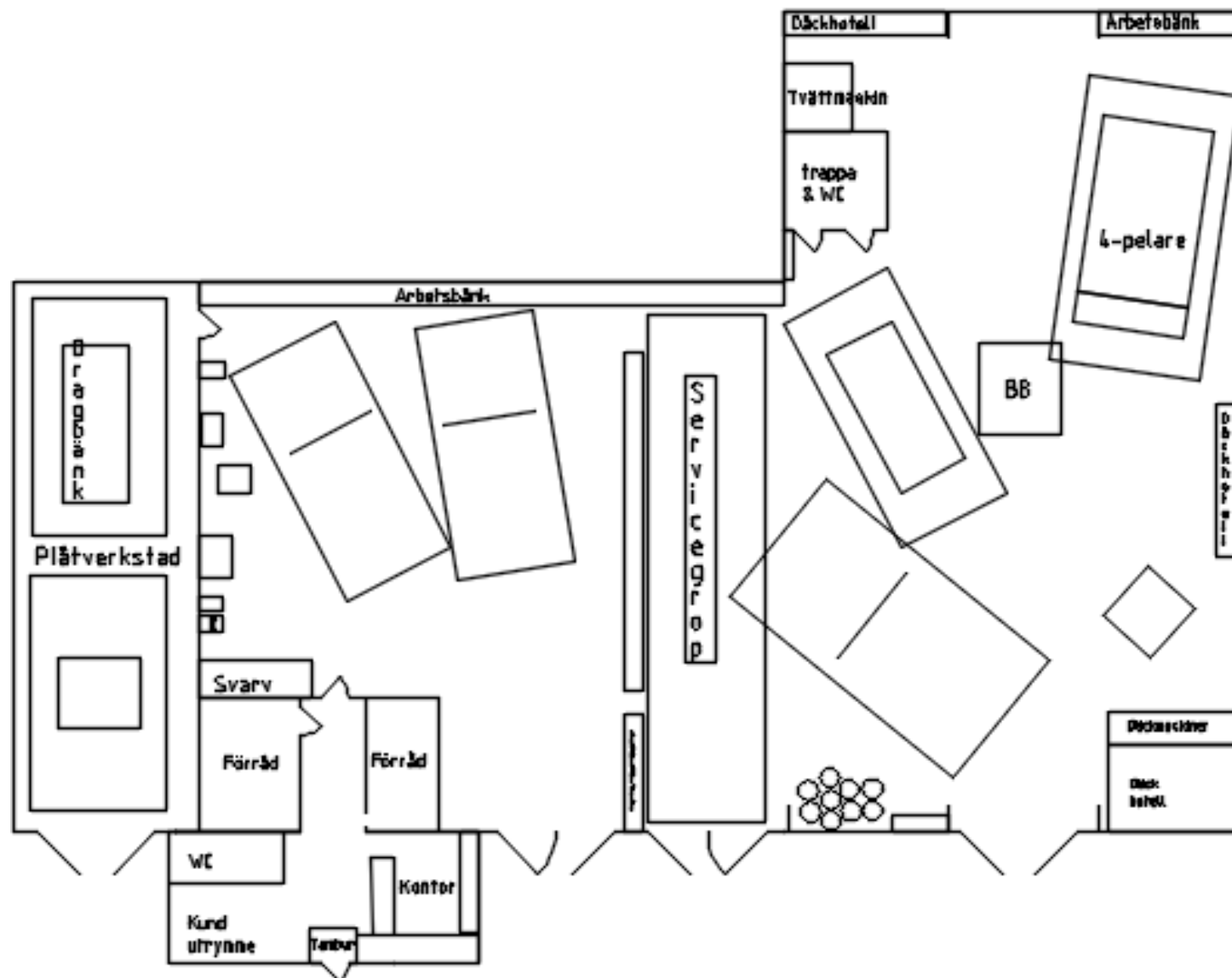
Bilaga 19





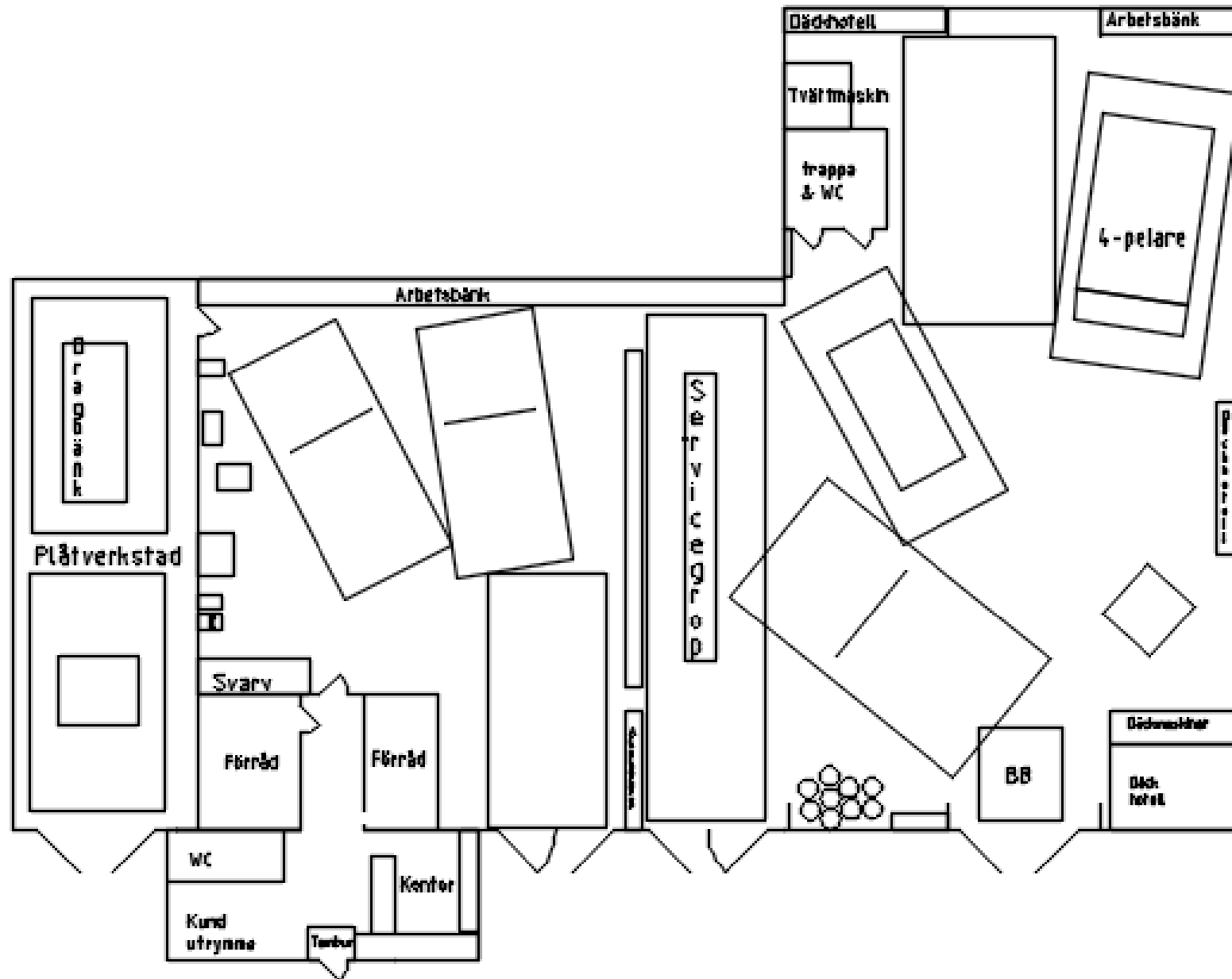
Bilaga 21



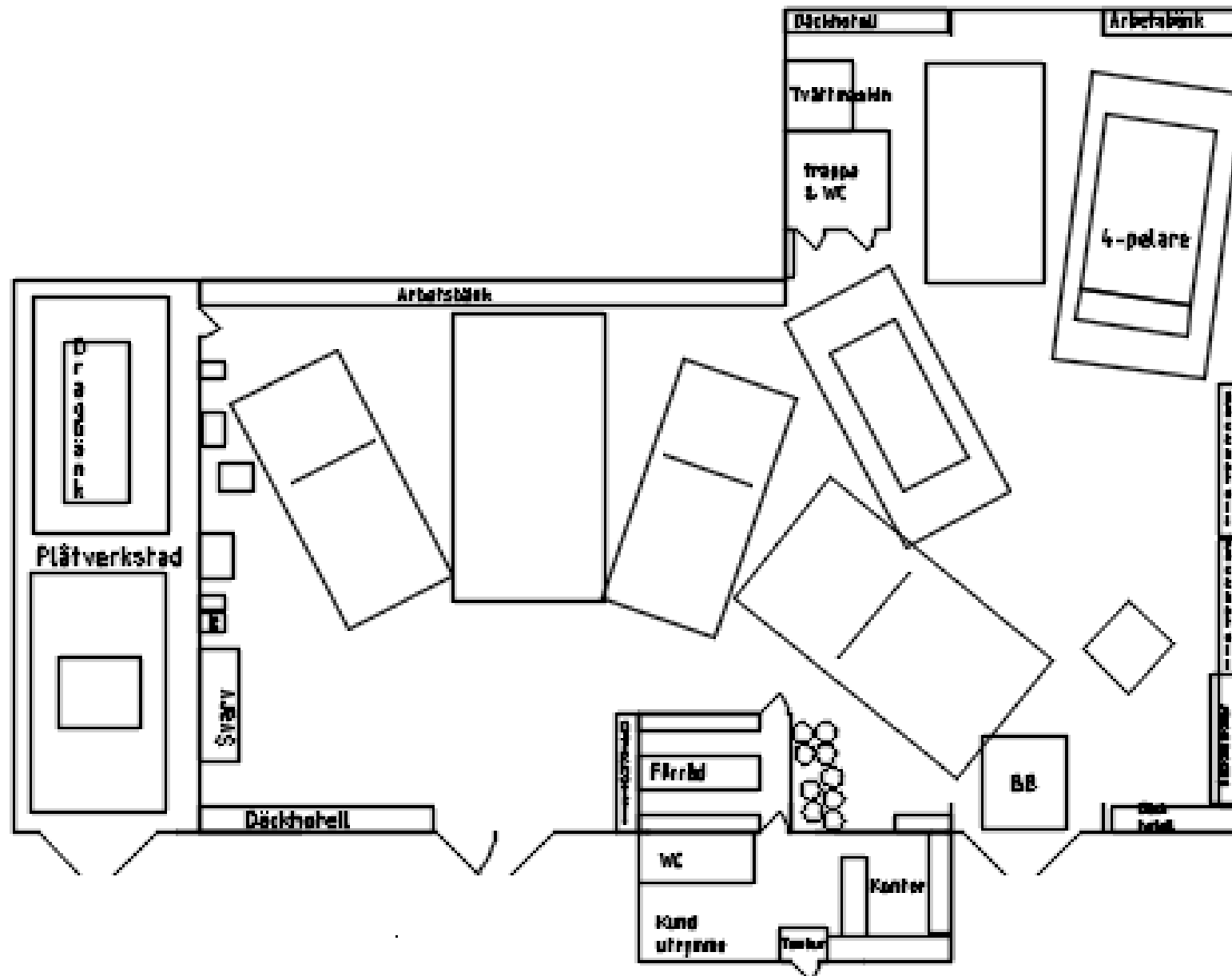


Figur 2

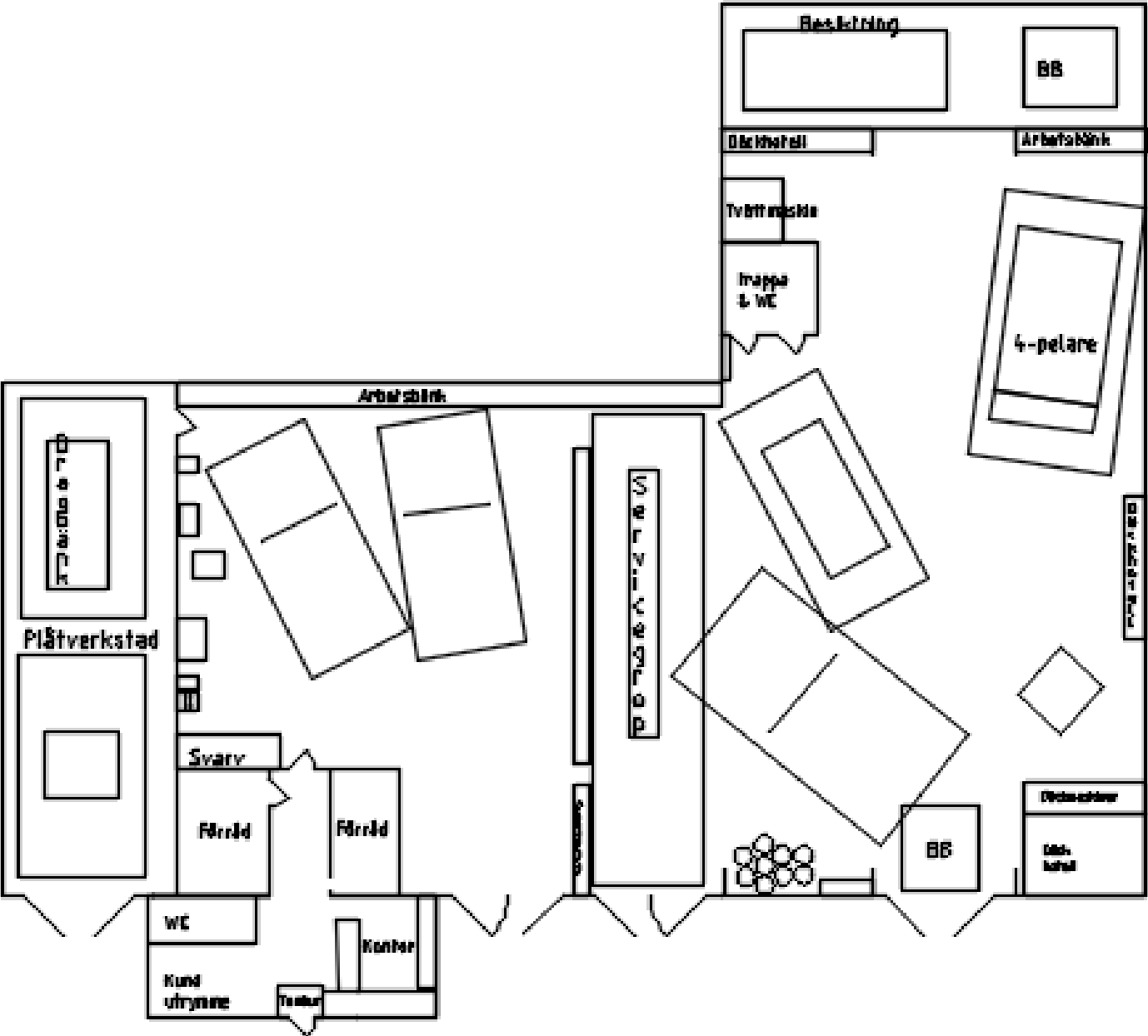
Figur 3



Figur 4

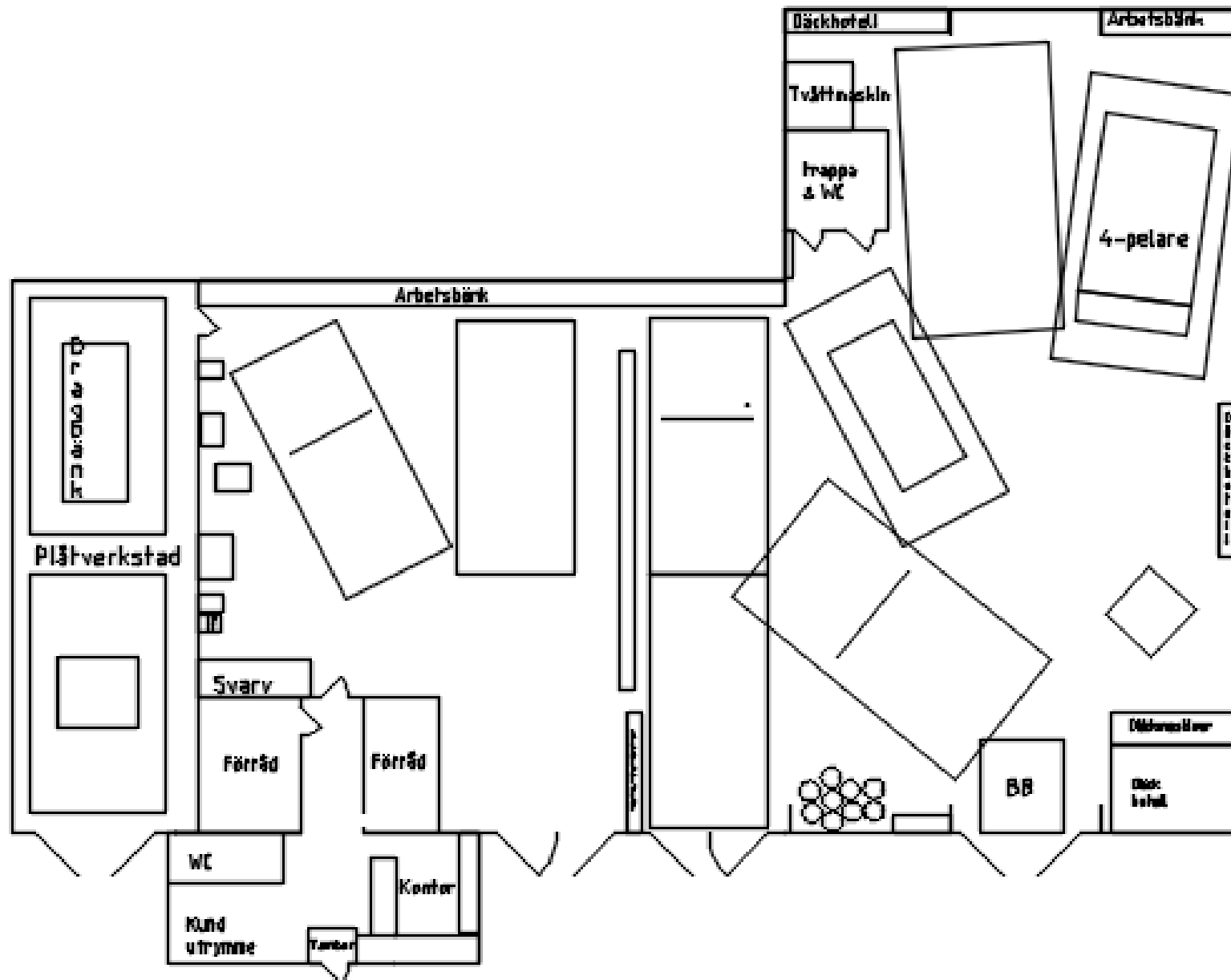


Figur 5

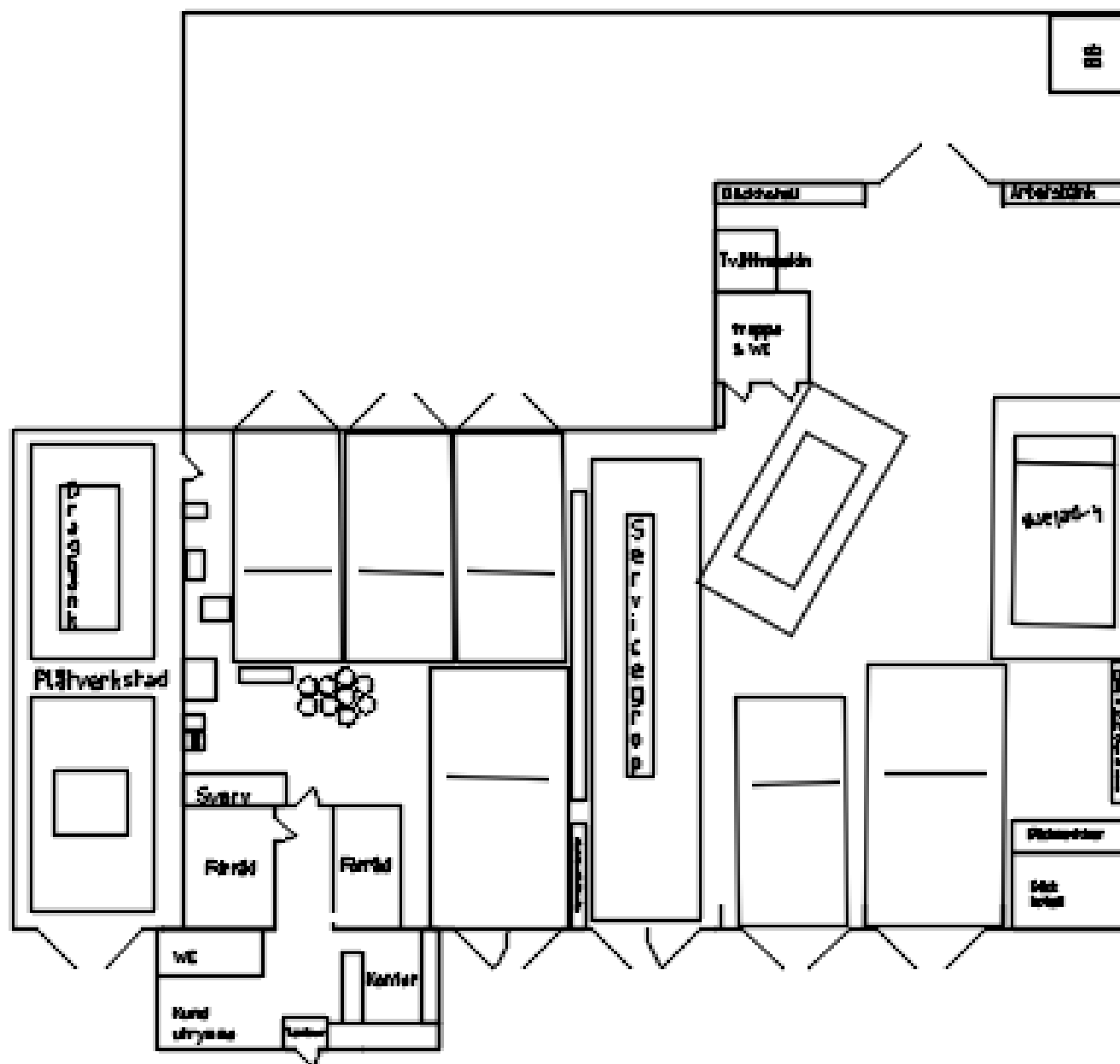




Figur 6



Figur 7



Figur 8

